REPUBLICA DEL ECUADOR

Tomo XXX.—Nº 242
Enero—Marzo de 1921

ANALES

DE LA

UNIVERSIDAD CENTRAL

DIRECCION

C. M. Tobar y Borgoño

y

Homero Viteri Lafronte

* * *

QUITO
IMPRENTA DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL
1921

SUMARIO

FRANCISCO PÉREZ BORJA.—Apuntes para el estudio de Código Penal.................................... 3
ALEJANDRO S. MELO.—La esofagoscopia.................. 52
CARLOS R. SANCHEZ.—El Sindroma "Cólico Hepático".... 73
SERGIO E. OREJUELA P.—Análisis de una bóveda con las curvas de influencia.. 83
JOSÉ MARÍA PÉREZ E.—Adquisición y goce de aguas.... 88
GABRIEL ARAUJO M.—Observación de un caso de angina diftérica... 105
GUILLERMO TORRES O.—Anomalías anatómicas observadas en el Anfiteatro Anatómico........................ 110
RAFAEL ANDRADE R.—Teoría de las ecuaciones.......... 119
EMILIO REINOSO.—Breves lecciones de Química Orgánica.. 162
FRANCISCO J. BARBA.—Estudio del quimismo urinario normal y patológico.. 257
PABLO A. SUÁREZ.—La influencia del embrión en la secreción lactea.. 265

CRÓNICA UNIVERSITARIA.—Personal directivo.—Personal docente.—Plan de Estudios para las Escuelas de Odontología de la República y Reglamentos de la Escuela de Odontología de Quito.—Fallecimiento del Sr. Dr. Mariano Peñaherrera E.—Exámenes de Grado.—Curso libre acerca de límites del Ecuador con el Perú.—Curso rápido de Estadística.—Extensión Univeritaria.—Anales de la Universidad Central. 269

LOS ANALES DE LA UNIVERSIDAD

se canjean con toda clase de publicaciones científicas y literarias. También se canjean colecciones de éstas, con colecciones de los Anales.

Toda correspondencia relativa a los Anales debe dirigirse al Bibliotecario de la Universidad, Sr. D. Guillermo Pólit. — [Apartado de correo Nº 166.]

REPUBLICA DEL ECUADOR

Tomo XXX | Enero–Marzo de 1921 | Nº 242

ANALES
DE LA
UNIVERSIDAD CENTRAL

DE NUEVO

Insuperables obstáculos materiales nos han impedido durante algo más de dos años dar a luz el órgano oficial de la Universidad Central. Hoy, vencidos esos inconvenientes, vuelve a la vida con nuevos bríos y con la sana intención, que ha sido siempre la suya, de hacer obra útil fuera de la Universidad, con la de extender la acción universitaria más allá de los lindes del Plantel.

La verdadera democracia, que ha inspirado hasta aquí los actos todos de la vieja Universidad Central del Ecuador, nos impone el deber ineludible de repartir el pan intelectual con los menos favorecidos por la fortuna, con aquellos que no han podido acudir a recibirlo en el recinto de nuestras aulas; por esto la Universidad ha querido ir a buscar fuera de ella a los desheredados de ese pan intelectual, ya que no podían venir a recibirlo dentro de nuestros muros.

Las columnas de los «Anales», en las que colaborarán profesores y alumnos, están abiertas para todos

aquellos, propios o extraños a la Universidad, que con buena voluntad se presten a la obra de enseñanza y de instrucción, para todos los que abordando de buena fe problemas científicos quieran colaborar en la obra del progreso intelectual, humano y nacional. Es indispensable que esta revista sea un exponente de la cultura e intelectualidad ecuatorianas, y por eso, la Dirección invita a colaborar en las columnas de los «Anales» a todos los hombres de buena voluntad que amen la patria y la ciencia.

APUNTES

PARA EL ESTUDIO

DE CODIGO PENAL

POR

FRANCISCO PEREZ BORJA

(Continuación)

(Véanse los números 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70 y 71 de la Nueva Serie, año V, correspondientes a Noviembre y Diciembre de 1917 y Enero, Febrero, Marzo, Abril, Mayo, Junio, Julio y Agosto de 1918)

CAPITULO IV

De las falsedades cometidas en escrituras públicas, en las de Comercio o de Banco y en documentos privados

Art. 183.—Será castigado con reclusión menor extraordinaria el funcionario público que, en ejercicio de sus funciones, hubiere cometido una falsedad que consista:

En firmas falsas;

En alteración de actas, escrituras o firmas;

En suposición de personas;

O en escrituras hechas o intercaladas en registros u otros documentos públicos, en escritos u otras actuaciones judiciales, después de su formación o clausura.

Art. 184.—Será castigado con la misma pena el funcionario público que, al redactar piezas correspondientes a su empleo, hubiere desnaturalizado su sustancia o sus pormenores;

Ya escribiendo estipulaciones distintas de las que hubieren acordado o dictado las partes;

Ya estableciendo como verdaderos, hechos que no lo eran.

Art. 185.—Serán castigados con seis a nueve años de reclusión menor, cualesquiera otras personas que hubieren cometido una falsedad en escrituras públicas (1), en escrituras de Comercio o de Banco, o en escritos u otras actuaciones judiciales:

Ya por firmas falsas;

Ya por imitación o alteración de letras o firmas;

Ya por haber inventado convenciones, disposiciones, obligaciones o descargos, o por haberlas insertado fuera de tiempo en los documentos;

Ya por adición o alteración de las cláusulas, declaraciones o hechos que esos documentos tenían por objeto recibir o comprobar.

Art. 186.—El que por cualquiera de los medios indicados en el artículo precedente, cometiere falsedad en instrumentos privados, será castigado con dos a cinco años de prisión.

Art. 187.—En los casos expresados en los precedentes artículos, el que hubiere hecho uso, a sabiendas, del documento falso, será castigado como si fuere autor de la falsedad.

Art. 188.—Será castigado con tres a seis años de reclusión menor el que falsificare billetes de Bancos particulares, cuya emisión no esté autorizada.

Art. 189.—El que hubiere imitado o falsificado un pasaporte, o hubiere hecho uso de pasaporte imitado o falsificado, será castigado con prisión de un mes a un año.

Art. 190.—El empleado público que hubiere en-

---

(1) Léase instrumentos públicos, de acuerdo con el Decreto Legislativo de 11 de Octubre de 1913.

tregado un pasaporte a una persona que no conocía, sin haber hecho atestiguar su nombre o calidad por dos individuos conocidos por él, y en los casos que la Ley exige estas formalidades, será castigado con multa de cuarenta a cien sucres.

Si el empleado público tenía conocimiento de la suposición de nombre o calidad, cuando entregó el pasaporte, será castigado con prisión de seis meses a tres años.

Será castigado con prisión de uno a cinco años, si ha obrado, movido por dones o promesas.

Art. 191—Será castigado con prisión de ocho días a un año el que, para eximirse o libertar a otro de un servicio debido legalmente, o de cualquiera otra obligación impuesta por la Ley, hubiere forjado un certificado de enfermedad o imposibilidad, sea con el nombre de un médico, cirujano o practicante, sea con un nombre cualquiera, agregándole falsamente alguna de estas calidades.

Art. 192.—El médico, cirujano o practicante que, por favorecer a alguno, hubiere certificado falsamente enfermedades o imposibilidades propias para dispensar de un servicio debido legalmente, o de cualquiera otra obligación impuesta por la Ley, será castigado con prisión de seis meses a dos años y multa de cuarenta a cuatrocientos sucres.

Si ha sido movido por dones o promesas, será castigado con prisión de uno a cinco años, a más de la multa antes indicada.

Art. 193.—El que hubiere forjado, con el nombre de un funcionario público, un certificado que atestigüe la buena conducta, la indigencia o cualquiera otra circunstancia propia para atraer la benevolencia de la autoridad pública o de los particulares, hacia la persona designada en dicho certificado, o para procurarle empleos, crédito o socorros, será castigado con prisión de un mes a un año.

Si el certificado ha sido forjado con el nombre de un particular, el culpado será castigado con prisión de ocho días a dos meses.

Art. 194.—Los que hubieren forjado, con el nombre de un funcionario público, cualquier clase de certificados, que puedan comprometer intereses públicos o privados, serán castigados con prisión de seis meses a cinco años.

Si el certificado ha sido forjado con el nombre de un particular, el culpado será castigado con prisión de dos meses a un año.

Art. 195.—El que se hubiere servido de un certificado falso o forjado, en las circunstancias enumeradas en los artículos 190, 191, 192, 193 y 194, será castigado con las penas señaladas por esos artículos, y según las distinciones que ellos establecen.

Art. 196.—El funcionario público que, en el ejercicio de sus funciones, hubiere entregado un certificado falso, o falsificado un certificado, o hecho uso de certificado falso, será castigado con tres a seis años de reclusión menor.

Art. 197.—Los que hubieren concurrido como testigos a hacer expedir un certificado falso por una autoridad pública, serán castigados con prisión de tres meses a dos años

Si se han dejado corromper por dones o promesas, serán castigados con prisión de seis meses a tres años.

Art. 198.—Los posaderos u hoteleros que, a sabiendas, hubieren inscrito en su registro, con nombres falsos o supuestos, a las personas alojadas en su casa, o que de cualquiera otra manera hubieren falsificado sus registros, serán castigados con prisión de un mes a un año, y multa de cuarenta a cuatrocientos sucres.

Art. 199.—Los empleados o encargados de una oficina telegráfica, que hubieren cometido una falsedad en el ejercicio de sus funciones, inventando o falsificando partes telegráficos, serán castigados con prisión de uno a cinco años.

Art. 200.—El que hubiere hecho uso del parte falso, será castigado como si fuera autor de la falsedad.

Disposiciones comunes a los cuatro capítulos precedentes

Art. 201.—La aplicación de las penas señaladas contra los que hubieren hecho uso de monedas, obligaciones, cupones, billetes, sellos, timbres, punzones, marcas, partes telegráficos y escritos imitados, forjados o falsificados, no tendrá lugar sino en cuanto esas personas hubieren hecho uso, a sabiendas, de la cosa falsa.

Art. 202.—En los casos previstos por los cuatro capítulos que preceden, y para los cuales no se ha establecido especialmente ninguna multa, se aplicará una de cuarenta a trescientos veinte sucres.

De las falsedades cometidas en escrituras públicas, en las de Banco y documentos privados.—Cuando hay falsedad en instrumentos públicos.—Que se entiende por funcionario público en estas materias.—Suplantación de firmas y suposición de personas.—Alteración de instrumentos públicos.—Falsificación de instrumentos privados.—Falsificación de pasaportes y certificados.—Uso de escritos falsos.

Al comenzar el Libro IV dijimos que la falsedad podía cometerse por hechos, por escritos y por palabras, y en el Capítulo IV se trata de la falsedad en escritos, que consiste en la alteración de la verdad en uno de los escritos enumerados en los artículos 183 a 200.

Como en todas las infracciones de la Ley Penal, al estudiar la falsedad en escritos, debemos distinguir los dos elementos: el material o físico y el intelectual o moral; el primero, la alteración de la verdad; el segundo, la intención de dañar o causar un perjuicio.

La alteración de la verdad constitutiva de la falsedad en escritos, debe producirse en uno de los documentos determinados en el Capítulo IV, y por uno de los medios señalados en cada uno de los artículos; faltando cualesquiera de esos medios, no existiría uno de los elementos constitutivos de la infracción.

La falsedad en escritos se le ha dividido en material e intelectual, porque la mutación de la verdad pue-

de verificarse por alteración material del escrito mismo, o por alteración de las enunciaciones del escrito, sin que la forma material haya sido falsificada. Ejemplos de la primera: poner firmas falsas; verificar una raspadura o enmiendas; fabricación de un escrito falso. Ejemplo de la segunda, un funcionario público que hiciera constar en un instrumento estipulaciones distintas de las acordadas por las partes.

La alteración de la verdad puede hacerse por adición, por sustitución o por supresión. La habrá por adición, si se agrega algo al escrito de tal modo que se modifique su esencia, como si se pone una condición en un contrato celebrado incondicionalmente; la habrá por sustitución, si se cambia una parte de lo que consta en un escrito, por ejemplo una cifra o una fecha; la habrá por supresión, si se hace desaparecer, sin reemplazarla, una porción del documento, como una o varias cláusulas de él.

El Código ecuatoriano no ha puesto la condición, como el Código belga, de que la falsedad debe ser cometida fraudulentamente o con el designio de dañar, y sigue al Código francés de 1810 que guarda silencio al respecto.

¿El no haberse hecho constar esta condición, querrá decir que el autor será castigado aún cuando aparezca que su intención no fue fraudulenta o que no tuvo intención de causar un daño?

Al comentar el artículo 3º decíamos: "Pero es preciso no confundir la intención de cometer un delito con los motivos que determinaron la voluntad del culpable y le decidieron a realizarlo. Se ha cometido un homicidio, se comprueba que el autor ha querido dar la muerte: esta es la intención directa, sin la cual el homicidio voluntario no existe. Si el homicidio ha sido cometido por satisfacer una venganza, por celos, por apoderarase de los bienes de la víctima, este es el motivo, la causa indirecta o remota del crimen, que la ley, en principio, no tiene en cuenta para establecer la culpabilidad.

Sin embargo, esta regla no es absoluta, porque la ley hace depender la culpabilidad, en muchos casos, de

la ilegitimidad de los motivos que han determinado al agente, sea poniendo esa condición en la definición del crimen o del delito, sea que la naturaleza misma del hecho supone necesariamente esa condición que está sobreentendida en la ley."

En la falsedad creemos que esta infracción supone necesariamente la intención de causar un perjuicio, y que aún cuando no se halle expresamente determinada esta condición, es indispensable para la existencia del hecho punible.

La presunción legal será de que ha existido esa intención, ya que "todo crimen y delito se reputa voluntario y malicioso", pero el acusado podrá hacer desaparecer esa presunción, justificando que "no hubo intención dañada al cometerlo."

Carnot comentando el Art. 145 del Código francés dice: "El Código penal de 1791 exigía además que la falsedad haya sido cometida fraudulentamente y con el designio de dañar a otro, lo que no se encuentra repetido en el artículo 145; pero sería sacar una falsa consecuencia del silencio guardado por este artículo, el decir que habría falsedad punible aún cuando no hubiera sido cometida fraudulentamente y con el designio de dañar; porque el hecho por más material y constante que sea, no puede constituir un verdadero crimen, cuando no haya habido voluntad de cometerlo, lo que lo repetimos talvez por la vigésima vez, pero que no se puede dejar de inculcarlo en el espíritu; de suerte que todo lo que puede resultar del silencio del Código sobre este punto, es que las Cortes de audiencias no estarán obligadas de poner al jurado cuestiones relativas, bajo pena de nulidad, y no que el Jurado no deba deliberar, porque es de su deber imperioso hacerlo; y, en efecto, para saber si el acusado es culpable, es preciso apreciar la moralidad de la acción que le está imputada como crimen, y el hecho no es criminal sino cuando hay malvada intención y designio de dañar a otro."

El legislador no ha hecho constar expresamente esta condición, porque, sin duda, el hecho mismo de la

falsedad hace presumir que se la llevó a efecto con ánimo de causar un daño.

La ley no castiga la simple alteración de la verdad, la mentira en una palabra, ya que ésta es del dominio de la moral, no se la reprime sino cuando con la falsedad se causa o se puede causar un perjuicio, porque con élla se lesiona un derecho social o personal, pudiendo el daño ser moral o físico.

Más acierto hubiera habido en enunciar expresamente esta condición, pero si no se le ha hecho, no se debe decir que no se le tomará en cuenta para la existencia del hecho punible.

Sentados los principios generales sobre la falsedad en escritos entremos en el estudio detallado del Capítulo IV, el cual en su título dice: "De las falsedades cometidas en escrituras públicas", sino que se refiere a instrumentos públicos, ya que no se castiga solamente la falsedad cometida por un escribano, pero no se trata únicamente de escrituras públicas, sino toda alteración de la verdad verificada por cualquier funcionario público en ejercicio de sus funciones.

En los artículos 183, 184 y 185 se prevé la falsedad cometida en instrumentos públicos, o sea en aquellos a que se refiere el parrágrafo 1º del Título I del Libro II del Código de procedimientos en materia civil.

El autor de la falsedad puede ser el mismo funcionario público, u otra persona distinta; si fuere el mismo funcionario, sería la infracción prevista en los artículos 183 o 184, y si fuere otra persona sería la determinada en el artículo 185.

La primera condición necesaria para la existencia del crimen previsto en los artículos 183 y 184 es de que debe ser funcionario público en ejercicio de sus funciones, el autor de la falsedad.

La calidad del funcionario público es, pues no sólo una circunstancia agravante, sino constitutiva de la infracción, ya que esta calidad en el responsable del hecho es lo que da existencia al crimen previsto en los Arts. 183 y 184, y desaparecida esa condición tendríamos el castigo en el Art. 185.

¿Quién es funcionario público? En general se puede decir que funcionario público es el individuo que ejerce un empleo o cargo público; pero en los Arts. 183 y 184 se expresa: "en el ejercicio de sus funciones" y "redactar piezas correspondientes a su empleo", por lo que funcionario público, según los citados artículos, es el encargado por la ley de extender ciertos actos o documentos oficiales o auténticos.

Un instrumento público no es tal instrumento, sino cuando ha sido autorizado por el competente empleado, en asuntos correspondientes a su empleo o cargo.

Un funcionario público fuera del ejercicio de sus funciones, o que por razón de su cargo no esté encargado de redactar actas o documentos es un particular, y si se hiciere reo de falsedad en instrumento público sería castigado de acuerdo con el Art. 185.

La falsedad en instrumento público, cometida por un funcionario público en ejercicio de sus funciones, debe ser llevada a cabo por uno de los modos establecidos en los respectivos artículos, si bien son los mismos que los consignados para la falsedad en instrumentos públicos llevados a cabo por particulares, o la falsedad en documentos privados.

Estos modos son:

1º Firmas falsas.

Por lo general, hay falsa firma cuando aquel que suscribe en un documento pone un nombre que no le pertenece, ya falsificando o imitando la firma de otra persona, o ya poniendo un nombre ideal.

2º Alteración de actas, escrituras o firmas.

Se trata en este caso de la alteración material de los caracteres gráficos del acta, escritura o firma. Es la materialidad misma del escrito que ha sufrido alteración.

Fácilmente se comprende esta disposición y numerosos los casos que pudieran ponerse como ejemplos de esta clase de falsedad.

En el número anterior se habla de firmas falsas, y en este se dice: "alteración de firmas", porque alterar una firma no es lo mismo que poner una firma falsa. Si un escribano, en una escritura pública, imita la firma de

una persona, comete una falsificación de firma; pero si después del otorgamiento de una escritura firmada por quien debía hacerlo, borra, por ejemplo, una inicial, verificaría una alteración de firma.

3º Suposición de personas.

Hay suposición de personas cuando un individuo se presenta por otra persona que debía comparecer realmente. Cometería falsedad por suposición de persona en instrumento público el funcionario que hiciere constar que ha comparecido ante él, una persona que no compareció.

Propiamente hablando, la suposición de persona no constituye por sí misma el crimen de falsedad, sino que es el medio para cometerlo; habiendo más bien falsedad por invención de convenciones, disposiciones, etc.; esto es, la falsedad llevada a cabo por el medio determinado en el caso segundo del Art. 184.

Si aquel que se presenta al otorgamiento de una escritura suponiéndose ser el que debía presentarse y firma con el nombre de esta persona, cometería el crimen de falsedad por firma falsa y por suposición de persona; pero no habría sino una sola infracción, ya que la una estaría unida a la otra en la relación de medio a fin.

Puede haber también suposición de persona en el caso de que alguien ponga su propio nombre para simular la presencia de otra persona que lleva el mismo nombre y apellido. No habría en este caso firma falsa, porque el que firmó lo hizo con su nombre propio: no hubo alteración de la verdad en este hecho, lo hubo en la suposición de persona.

Todos los comentadores están de acuerdo en que el funcionario público para ser responsable de falsedad por suposición de persona, debe obrar con intención criminal; pues si procede por error o por negligencia en asegurarse de la identidad personal, cometería una falta disciplinaria, pero no un hecho punible.

4º Escrituras hechas o intercaladas en registros u otros documentos públicos, en escritos u otras actuaciones judiciales, después de su formación o clausura.

Se trata en este caso de adiciones hechas por in-

tercalación o por otro medio en escrituras, registros, actuaciones judiciales, etc.

Para que exista esta falsedad es necesario que el funcionario público haya llevado a cabo las adiciones después de formadas o clausuradas, las escrituras o registros. Si, por ejemplo, un escribano intercalare en una escritura pública una cláusula antes de que firmen las partes, y éstas bajo engaño la firman con la adición, no habría la falsedad enunciada en este número, si bien podría haberla por invención de convenciones o cualquiera de las otras enunciadas en el Art. 184, si se hubiere desnaturalizado la sustancia o pormenores del acto.

Hasta aquí hemos visto la falsedad en instrumentos públicos llamada material; veamos los casos de falsedad intelectual, cometida por funcionario público, materia del Art. 184.

En los casos previstos en este artículo la mutación de la verdad no se verifica por la alteración material del escrito, sino en la referente a la sustancia misma de las cláusulas que debe contener.

En la falsedad intelectual, el hecho constitutivo de la falsedad está en haber el funcionario público, "al redactar piezas correspondientes a su empleo desnaturalizado su sustancia o sus pormenores", y los hechos indicados en los incisos 2º y 3º del Art. 184 no son sino medios de llevar a cabo la falsedad.

Así, un escribano público que debiendo extender una escritura de arrendamiento de un inmueble, hace firmar a las partes una escritura de venta, o que hiciere constar como que una de las partes concurre sin haberlo hecho, desnaturalizaría la sustancia del acto escribiendo estipulaciones distintas de las acordadas por las partes en el primer caso; y en el segundo, constaría como verdadero un hecho que no lo era.

"Los hechos que habla aquí el legislador, dice Nypells, son aquellos que pueden ser constatados directamente por el testimonio de los sentidos, y no aquellos que están subordinados a la apreciación del funcionario público; es decir, a su inteligencia o a su ciencia, que pueden a su pesar inducirle a error. Así, no se podría

castigar como falsario al escribano que declarara en un testamento por él recibido, que el testador gozaba de las facultades intelectuales, cuando en verdad se encontraba demente. Esta declaración, por otra parte, no entra en el orden de los hechos que el notario tiene misión de comprobar, y no impide que las partes interesadas demanden la nulidad del testamento por causa de demencia."

Hasta aquí hemos estudiado la falsedad en instrumentos público y auténticos cometida por funcionarios públicos en ejercicio de sus funciones. En el Art. 185 se trata de la falsedad en los mismos instrumentos llevada a cabo por particulares o funcionarios públicos fuera del ejercicio de sus funciones.

Efectivamente en el mencionado artículo se dice: "cualesquiera otras personas", y si bien por estas palabras podría presentarse la duda, de que debían entenderse como en oposición a funcionarios públicos; pero armonizando este artículo con los dos anteriores que tratan de funcionarios públicos en ejercicio de sus funciones, se deduce que el Art. 185 se aplica a los particulares o a los funcionarios que cometan una falsedad fuera de las funciones que por ley les están encomendadas.

¿Un individuo particular que tuviere participación en una falsedad en instrumento público como coautor o como cómplice de un funcionario público, sería responsable de la infracción prevista en los Arts. 183 y 184 o de la mencionada en el Art. 185?

Para las hipótesis que hemos planteado, suponemos que el acto de participación en aquel que ha obrado como coautor, es de aquellos sin los cuales el crimen no hubiera podido perpetrarse; es decir, por uno de los modos determinados en el Art. 12.

Ya hemos dicho que la cualidad de funcionario público es una circunstancia constitutiva y no simplemente agravante de las infracciones mencionadas en los Arts. 183 y 184, porque de no ser funcionario público el culpable no existirían esas infracciones. Al ser únicamente agravante la ley la hubiera hecho constar de distinto modo, por ejemplo: "La falsificación será castigada con

reclusión menor de seis a nueve años. Si el autor fuere funcionario público en ejercicio de sus funciones será penado con reclusión menor extraordinaria."

Lo que da nacimiento a las infracciones tantas veces citadas es la cualidad de funcionario público en el autor, y si ésta es la infracción el coautor será responsable de la que fue cometida realmente.

Se trata, por ejemplo, de una falsedad por suposición de persona, el escribano certifica haber comparecido otra de la que realmente compareció, y ésta pone la firma de la que figura como compareciente. Hubo en està persona participación en la falsedad "de una manera inmediata y directa" ya que falsificó la firma de otra persona, y el escribano estableció como verdadero un hecho que no lo era. Por la autorización del escribano la escritura tuvo lugar, sin ella no habría instrumento público, y, por lo mismo, el particular es culpable de la infracción realmente cometida.

Lo mismo podemos decir del cómplice: los cómplices están castigados con la mitad de la pena que se les hubiera impuesto "en caso de ser autores de la infracción cometida"; y si la infracción fue perpetrada por un funcionario público, el hecho punible es el determinado en el Art. 183 o 184, y el cómplice sufrirá la pena designada en dichos artículos reducida a la mitad.

Las escrituras de Comercio y de Banco, para el efecto de la falsedad, están asimiladas a los instrumentos públicos, y la razón para esto es la de que "la seguridad y la confianza son las bases del comercio, y por ello sus actos y documentos tienen gran semejanza en su importancia y en sus resultados con los actos y documentos públicos", según lo expresa la exposición de motivos del Código francés.

En el Código de Comercio se enumeran los actos de Comercio, e instrumentos o escrituras de comercio serán aquellos en los cuales conste una operación de esa especie y la falsedad de cualquiera de esos documentos quedaría comprendida en la infracción que estudiamos.

Todos los comentadores están de acuerdo en que por escritura de comercio no solamente ha de entender-

se los efectos de comercio, sino también los libros que obligatoriamente deben llevar los comerciantes, porque estos libros hacen fe y constituyen prueba, "en las contestaciones judiciales, entre comerciantes, por hechos de comercio." (Art. 43 del Código de Comercio).

En el Art. 185 se añade: "en escritos u otras actuaciones judiciales", palabras que no constan en los correspondientes artículos de los Códigos francés y belga, y que no había necesidad de hacerlas constar, porque un escrito o una actuación judicial es un instrumento público según la definición que de éste da el Código de Enjuiciamiento Civil.

En cuanto a los modos establecidos en el Art. 185 para llevar a cabo la falsedad, son los mismos que los que se señalan en los Arts. 183 y 184. y nos referimos a lo que, con respecto a ellos hemos dicho al estudiar los mencionados artículos.

El Código ecuatoriano se separa del belga en lo relativo al castigo de la falsedad en instrumentos privados. (Art. 186).

Según el Código belga la falsedad en instrumentos privados es un crimen, castigada del mismo modo y comprendida en la misma disposición que la falsedad en instrumentos públicos cometida por particulares; falsedad que el Código ecuatoriano la considera únicamente como delito.

Con la falsedad en instrumentos privados puede causarse tan graves perjuicios como con la falsedad en instrumentos públicos, ya que aquellos, en ciertos casos, hacen tanta fe como los últimos.

El Código de Enjuiciamiento Civil define y enumera los instrumentos privados, pero, indudablemente, no es ese sólo el sentido en que deben tomarse las palabras "instrumentos privados" que usa el Código Penal en el Art. 186.

Sin duda en instrumentos privados, según el Código Penal, están comprendidos los que enumera el Código de Procedimientos Civiles; pero sería restringuir demasiado el espíritu de la ley, al tomar las palabras en ese y único sentido.

La expresión "instrumentos privados" comprende toda clase de escritos con la falsedad de los cuales se puede causar un perjuicio material o moral, y que no están incluidos en alguno de los otros artículos del Capítulo IV.

Así una receta de un médico no puede considerarse como un instrumento privado según el Código de Enjuiciamiento, pero la alteración de esa receta, con un objeto ilícito sería sin duda una falsedad en instrumento privado.

La falsedad en instrumento privado puede llevarse a cabo por alguno de los medios indicados para la falsedad en instrumentos públicos.

¿El abuso de la firma en blanco, constituirá falsedad en instrumento privado?

Una persona confía a otra su firma para que haga un uso determinado, y la persona a quien se ha confiado esta firma escribe algo distinto de lo convenido, y con el objeto de causarle un perjuicio, ¿podrá acusársele a este ultimo como un falsario?

El abuso de la firma en blanco ha sido considerado ya como abuso de confianza, ya como falsedad, más ha prevalecido la opinión de que es esta última infracción; opinión que la creo verdadera.

Efectivamente, en el abuso de la firma en blanco encontramos una falsedad por adición de cláusulas, declaraciones o hechos; esto es, por el medio determinado en el parrágrafo cuarto del Art. 185. Hay una alteración de la verdad, ya que el escrito no manifiesta el pensamiento del que puso su firma y la confió a otra persona; hay, en una palabra, la falsedad llamada intelectual, pues consta en el escrito una cosa distinta de la que quisieron las partes que constase.

Para terminar con la falsedad en instrumentos públicos y privados, estudiemos un caso que ocurre frecuentemente y que ha sido considerado por algunos tratadistas como de falsedad: la simulación.

La simulación consiste en disfrazar la verdad por las partes que intervienen en la celebración de un contrato por escritura pública o privada.

Esta simulación puede, en muchos casos, acarrear

perjuicios a terceros; pero tengo para mí, que aún en este caso no puede constituir crimen o delito de falsedad.

Lo que las partes han hecho constar en el escrito que contiene la simulación es falso, pero el escrito en sí mismo no lo es, porque en él consta lo que las partes han querido que constase: no hay alteración material ni intelectual en el instrumento; y, por lo mismo no hay falsedad, ya que para que exista esta infracción se necesita, como ya lo hemos dicho, que se la lleve a efecto por uno de los medios determinados en los Arts. 183, 184 o 185; tanto más que un instrumento no hace fe con respecto a terceros, si fuere instrumento público, sino en el hecho de haberse otorgado y en cuanto a su fecha, pero no en cuanto a la verdad de las declaraciones que hagan los interesados.

El Código castiga no solamente la falsedad misma, reprime también el uso de documentos falsos, y considera como autor de falsedad en instrumento público o privado según que el uso haya sido de uno u otro de dichos instrumentos. (Art. 187).

El hacer uso de un instrumento falso es una infracción distinta e independiente de la falsedad; una y otra pueden existir separadamente. El que hace uso del documento falso puede no haber tomado parte en la falsedad, y sin embargo su hecho es punible; por el contrario, el que verificó la falsedad puede también no haber hecho uso del instrumento falso, pero su infracción se ha consumado.

Pero el uso de instrumento falso debe ser hecho por persona distinta del falsario, pues si fuere éste el que hace uso del documento falso, la falsedad y el uso constituyen una sola infracción; no existe concurrencia de dos infracciones; el uso no sería sino el cumplimiento del fin que se propuso el falsario; es la continuación del crimen o delito de falsedad. "Los dos hechos, dice Pirmez, citado por Nypells, son dos partes esenciales de la obra que el autor ha concebido para dañar a un tercero o para apropiarse de sus bienes."

Y como la falsedad y el uso hecho por el falsario mismo no es sino una sola infracción, el tiempo de la

prescripción no empezará a contarse sino desde los últimos actos de uso llevados a cabo por el falsario.

Si es una persona distinta la que ha hecho uso del documento falso, para que pueda ser castigado se necesita que haya procedido con conocimiento de que el instrumento era falso, ya porque sólo así habría intención de causar un perjuicio, ya porque el Art. 187 emplea las palabras "a sabiendas", y ya también por la disposición contenida en el Art. 201.

El legislador castiga como infracción especial la falsificación de billetes de Bancos particulares, cuya emisión no esté autorizada por la ley (Art. 188); si bien esta falsedad bien pudiera estar comprendida, como lo está en el Código belga, en el Art. 185, ya que en este artículo se trata de escrituras de comercio o de Banco, y un billete de Banco no es sino una escritura de una institución de crédito.

Desde el Art. 189 hasta el 200 se comprenden ciertas falsedades, que, si reunen los caracteres de la falsedad en general, por la naturaleza especial de esas falsedades son consideradas de menor gravedad que las previstas en los seis primeros artículos del Capítulo IV.

También se tiene en cuenta que de no estar castigadas por una disposición especial, no podrían ser tenidos como falsedades.

En los Arts. 189 y 190 se castiga la imitación o falsificación de pasaportes; el uso de pasaportes imitados o falsificados, y la entrega de un pasaporte a persona a quien el funcionario público no conoce o a persona que sabe o tiene conocimiento el funcionario público que es supuesta.

El pasaporte es la licencia que se concede a un individuo para que pueda transitar libremente; pasaporte que es necesario solamente en ciertas circunstancias especiales, ya que la libertad de tránsito es un derecho garantizado por la Constitución de la República.

La imitación o falsificación del escrito en que consta la licencia o el uso de ese pasaporte serían los delitos previstos en el Art. 189.

El empleado público debe, si la ley exige esta for-

malidad, asegurarse de la identidad de la persona por dos individuos conocidos por él para poder expedir el pasaporte, y si no cumpliere con esta formalidad sería penado con multa, multa, que en este caso, es pena principal.

Si el empleado tenía conocimiento de la suposición del nombre o calidad, es castigado con prisión, porque en este caso no hay una simple negligencia, como en el caso anterior sino un hecho fraudulento.

Si se comprobare que el empleado ha procedido por interés personal, es esta una circunstancia agravante que aumenta la pena.

Pero es necesario, en estos casos, que el empleado que expide el pasaporte sea competente para expedirlo; pues, de lo contrario, no habría un pasaporte propiamente dicho.

El Código Penal ecuatoriano no castiga al que se hace expedir un pasaporte con nombre supuesto, si bien es infracción el tomar públicamente un nombre que no pertenece al que lo toma.

La falsificación de certificados se castiga en los Arts. 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197 y 198.

"El certificado, para los efectos criminales, es un escrito que contiene la declaración o atestación de un hecho o de una apreciación, y que, por su naturaleza influye directa o indirectamente sobre intereses públicos o privados."

La materia u objeto de los certificados es lo que sirve para distinguir las diversas infracciones comprendidas en los Arts. citados.

Así tenemos:

Forjar un certificado de enfermedad o imposibilidad, sea con el nombre de un médico, cirujano o practicante, sea con un nombre cualquiera, agregándole falsamente alguna de estas cualidades, para eximirse o eximir a otro de un servicio debido legalmente o de cualquiera obligación impuesta por la ley. (Art. 191).

Son hechos constitutivos de esta infracción: a) Que el certificado inventado o forjado sea de enfermedad o imposibilidad; b) Que tenga por objeto eximir al que

forja el certificado o a otro de un servicio o de una obligación impuesta por la ley; y c) Que se tome el nombre de un médico, cirujano o practicante o de cualquiera otra persona a quien se dé estas cualidades.

El certificar falsamente por un médico, cirujano o practicante, enfermedad o imposibilidad para dispensar de un servicio debido legalmente, o de otra obligación impuesta por la ley es el delito previsto en el Art. 192.

Para que exista esta infracción es necesario: 1º Que la persona que certifica sea un médico, cirujano o practicante; 2º Que el objeto sea eximir a alguien de una obligación impuesta por la ley o de un servicio legal.

Si la persona que certifica lo hace por dones o promesas, esta es una circunstancia agravante en la infracción, y que aumenta la pena.

En el Art. 193 se castiga el hecho de forjar, con el nombre de un funcionario público o con el de un particular, un certificado que atestigüe la buena conducta, indigencia o cualquiera otra circunstancia propia para atraer la benevolencia de la autoridad pública o de los particulares, hacia la persona designada en dicho certificado, o para procurarle empleos, crédito o socorros.

Tres condiciones se requieren para que tenga lugar esta infracción: a) El objeto material del certificado: que enuncie, con el nombre de un funcionario público o de un particular, una circunstancia propia para atraer la benevolencia hacia una persona o a procurarle empleos, crédito o socorros; b) El dolo especial: que el certificado se lo haya forjado con el objeto especial de exitar la benevolencia y procurar empleos, o crédito o socorros; c) La posibilidad del perjuicio: que el certificado gracias al empleo fraudulento del nombre de un funcionario o de un particular, pueda ser considerado como capaz de producir el objeto deseado.

La circunstancia de tomar el nombre de un funcionario da mayor gravedad al hecho; de ahí la distinción establecida en cuanto a la pena.

El último caso de falsificacíón de certificados es el previsto en el Art, 194: forjar con el nombre de un fun-

cionario público o de un particular certificados que puedan comprometer intereses públicos o privados.

La infracción penada por el Art. 194 se diferencia de la determinada en el Art. 193, en que el certificado a que se refiere este artículo es simplemente una recomendación, mientras que el previsto en el Art. 194 es la certificación oficial de un hecho, y que tiene por objeto la concesión de un derecho o la liberación de una obligación..

La infracción prevista en el Art. 195 es análoga a la castigada por el Art. 187: el uso de un certificado falso o forjado, y nos referimos a lo que tenemos dicho con respecto al Art. 187.

En el Art. 225 del Código penal anterior, correspondiendo al 195 del actual, se decía: "El que hubiere falsificado un certificado, y el que se hubiere servido de un certificado falso o forjado etc.;" es decir, se tenían en cuenta dos infracciones: la falsificación de un certificado, y el uso de un certificado falso o forjado.

En el Código en vigencia se trata sólo del uso del certificado falso, y, ¿querrá decir ésto que la falsificación de un certificado no está castigada?

La falsificación comprende todos los modos de alteración o de fabricación; de modo que pueden haber casos que no estén comprendidos en los Arts. 191 a 194; pero, creo, que no por eso dejaría de ser punible esa falsificación, pues un certificado puede ser considerado como un documento privado, y esa falsificación estaría comprendida en el Art. 186 si no pudiera estarlo en los Arts. 191 a 194.

El Art. 196 prevé el hecho del funcionario público que, en el ejercicio de sus funciones, entregare un certificado falso, o falsificare un certificado o hiciere uso de un certificado falso.

Para que exista esta infracción es necesario que el delicuente sea un funcionario público y que obre en el ejercicio de sus funciones; de ahí la gravedad de la infracción que, por estas circunstancias, es un crimen.

El funcionario público que, en el ejercicio de sus funciones, diere un certificado falso o falsificare un cer-

tificado o hiciere uso de un certificado falso, comete indudablemente una falsedad en instrumento público, y de no haberse dictado la disposición especial que estudiamos, estaría comprendida o en el Art. 183 o en el 184; y un certificado de esta clase podría comprometer intereses públicos o privados: los que se hace mención en el Art. 194.

Si para la expedición de un certificado es necesario, según la ley o reglamento respectivo, el testimonio de dos o más personas, las que concurran a dar sus declaraciones y éstas fueren falsas, serían responsables del delito previsto en el Art. 197; agravándose la pena si se han dejado corromper por dones o promesas, y el corruptor lo sería también como coactor según el Art. 12.

El Código de Policía ordena a los hoteleros, posaderos, arrendadores de casas, etc. llevar un registro en el cual anoten diariamente el nombre, apellido, domicilio, calidad etc. de las personas que se hayan alojado en su casa, y en el Art. 198 del Código Penal se considera como delito inscribir, a sabiendas, en el registro, nombres falsos o supuestos o falsificar de cualquiera manera sus registros; es decir, toda falsedad con la cual se pueda engañar a las autoridades sobre la condición de las personas inscritas en el registro.

Por último, en los Arts. 199 y 200 se castiga la invención o falsificación de partes telegráficos, hecha en el ejercicio de sus funciones, por los empleados o encargados, de una oficina telegráfica, y el uso del parte falso por cualquiera persona.

El Art. 199 no hace distinción entre empleados o encargados de una oficina telegráfica del Estado o las concedidas por éste a ciertas compañías o particulares; pues de referirse a solamente los empleados de las oficinas telegráficas oficiales lo hubiera expresado así el legislador.

Un empleado de una oficina telegráfica se halla en el ejercicio de sus funciones, cuando recibe o trasmite partes telegráficos.

Habría falsedad en la trasmisión, cuando el telegrafista, envía un despacho que él lo ha inventado o

falsificado; y el delito estaría consumado aún cuando el parte no haya llegado al destinatario.

Hay falsedad por la recepción, si el empleado declara haber recibido un despacho que no se le ha trasmitido, o desfigura el que lo recibió realmente.

Un despacho telegráfico puede ser inventado o falsificado por una persona que no sea empleada en una oficina de telégrafos, y esta falsedad no estaría comprendida en el Art. 199, pues las palabras "en el ejercicio de sus funciones", quitan toda duda al respecto; pero sin embargo esta falsedad estaría castigada como una falsedad en escrituras hechas por un particular.

En cuanto al uso de partes falsos la disposición del Art. 200 es general, y se aplica tanto a los empleados de las oficinas de telégrafos como a los particulares.

Notemos que los Arts. 199 y 200 se refieren únicamente a partes telegráficos y no hacen mención de los telefónicos; y, por lo tanto, la invención de un parte telefónico no está castigada, ya que en materia penal no pueden aplicarse las disposiciones que existan en casos análogos; por lo que hace falta una ley especial que haga extensiva a las líneas telefónicas lo establecido con respecto a las telegráficas.

En cuanto a las disposiciones comunes a los cuatro capítulos del Libro IV, poco nos resta que decir, ya que el Art. 201 no es sino una consecuencia de los principios de Derecho Penal relacionados con la intención, y el Art. 202 al establecer una multa para todos los casos de falsedad, aplica una pena que está en relación con la naturaleza de la infracción, ya, que, por lo general, la idea del lucro es el móvil para la realización de estos hechos punibles.

CAPITULO V

Del falso testimonio y del perjurio

Art. 203.—El falso testimonio en materia criminal, sea contra el acusado, sea en su favor, será castigado con tres a seis años de reclusión menor.

Art. 204.—Si un individuo ha sido condenado en

virtud de falso testimonio, a reclusión mayor, o a reclusión menor extraordinaria, el testigo falso que hubiere depuesto contra aquél, será castigado con cuatro a ocho años de reclusión mayor.

Art. 205.—Las penas señaladas por los artículos precedentes serán reducidas conforme al Art. 58, cuando personas llamadas a juicio para dar simples datos, se hayan hecho culpados de falsas declaraciones contra el acusado o en su favor.

Art. 206.—El falso testimonio en materia correccional, sea contra el acusado o en su favor, será castigado con seis meses a cinco años de prisión.

Art. 207.—El falso testimonio en materia de Policía, sea contra el acusado o en su favor, será castigado con tres meses a un año de prisión.

Art. 208.—El juramento falso en materia civil, será castigado con una prisión de dos meses a tres años.

Art. 209.—El intérprete y el perito convencidos de declaraciones falsas, sea en materia criminal, correccional o de Policía, o en materia civil, serán castigados como testigos falsos.

El perito que en materia criminal hubiere declarado falsamente, sin juramento, será castigado conforme al Art. 207.

Art. 210.—Hay perjurio cuando un individuo ha prestado dos declaraciones opuestas, bajo la e del juramento. El perjuro será castigado como reo de falso testimonio, según se haya contradicho en materia criminal, correccional, de Policía, o civil, conforme a los precedentes artículos.

Art. 211.—El culpado de falso testimonio, o declaración falsa, que hubiere recibido dinero, o una recompensa cualquiera, o promesas, será condenado, además, a una multa de ochenta a cuatrocientos sucres.

La misma pena se aplicará al sobornador, sin perjuicio de las otras que la Ley señala.

Art. 212.—El culpado de soborno de testigos, peritos o intérpretes, será castigado con las mismas penas que el testigo falso.

Art. 213.—Aquel a quien se hubiere deferido el

juramento en materia civil, y hubiere prestado juramento falso, será castigado con pr;sión de seis meses a tres años, y con una multa de ciento a ochocien-os sucres.

Del falso testimonio y del perjurio.—Hechos que constituyen estas infracciones.—Sus condiciones.—Circunstancias para la calificación de estos hechos.--Soborno.

Dijimos que la falsedad se podía cometer por hechos, por escritos y por palabras; en los Capítulos anteriores hemos estudiado la falsedad por hechos y por escritos; en el Capítulo V vamos a ver la falsedad por palabras: el falso testimonio y el perjurio.

El falso testimonio ha sido considerado ya como una infracción contra la administración de justicia; ya como un delito contra la religión; ya, como el Código francés, una infracción contra las personas; ya, en fin, como el Código ecuatoriano, siguiendo al belga, como un atentado contra la fe pública, siendo, a mi parecer, más aceptable este sistema, pues los testigos, intérpretes, peritos son auxiliares de la administración de justicia y sus dichos hacen prueba, y, por consiguiente, al faltar a la verdad, se va contra la fe pública que ha depositado en éllos la Ley.

El Capítulo V lleva por título: del falso testimonio y del perjurio, cuando toda declaración prestada bajo la fe del juramento es un perjurio.

El falso testimonio es la declaración falsa, dada por un tercero, en juicio civil o penal.

Para la constitución de las diversas infracciones castigadas por el Capítulo V, el Código distingue el falso testimonio en materia criminal, correccional, de Policía o civil.

En el Art. 210 se castiga el falso testimonio en materia criminal, y los elementos constitutivos son: 1º Que la declaración sea hecha bajo la fe del juramento, ya que sólo de este modo puede hacer prueba la declaración del testigo, juramento que debe ser prestado en la forma le-

gal, esto es, conforme a los requisitos que exige el Código de Enjuiciamiento Civil, 2º Que la declaración se refiera a un hecho que pueda influir ya a favor o en contra del reo: de ahí que la falsedad sobre una circunstancia indiferente que no puede ser perjudicial ni útil al acusado no puede ser constitutiva de este crimen. El legislador no castiga la mentira, sino en cuanto esta puede causar un perjuicio, y engañar a los jueces sobre hechos que influirían sobre la decisión de la causa y en la aplicación de la pena, sin que sea necesario, desde luego, que los jueces se hayan efectivamente engañado con la declaración falsa: es suficiente la posibilidad del engaño.

No es necesario tampoco que el testigo declare afirmativamente sobre un hecho falso, bastaría, en algunos casos, la reticencia o una deposición negativa para constituír el falso testimonio, cuando la ocultación de la verdad o una declaración puramente negativa, equivalgan a la expresión de un hecho positivo contrario a la verdad, sea en favor o en contra del reo.

Mientras la declaración no esté terminada, no se la haya leído al declarante, puede ser rectificada y el falso testimonio no existe sino cuando concluida la deposición, firmada la diligencia no puede el testigo retractarse, ya que sólo con estas formalidades existe declaración legal que sería favorable o desfavorable al reo, salvo que la ley, como en el procedimiento de las causas por jurados, no exija esta formalidad.

No constituye falso testimonio la afirmación inexacta que procede de un error de apreciación, porque falta la intención fraudulenta de alterar la verdad; no habría voluntad ni malicia, su hecho no le sería imputable.

3ª La declaración falsa debe ser rendida en materia criminal, y para apreciar esta circunstancia es preciso tener en cuenta el momento en que se presta la declaración. Si seguido un juicio por crimen, se pronuncia sentencia absolutoria, esta circunstancia no puede tenerse en cuenta, pues, vendría a ser, de aceptarse lo contrario, el falso testimonio una cosa inocente.

Pero si seguido un juicio por un crimen, se acepta una excusa que viene a dar el carácter de delito al hecho juzgado, y se rinde la declaración una vez que ha sido aceptada la excusa, el falso testimonio sería en materia correccional; mas si la excusa se la admite después de la declaración falsa, conservará el carácter de falso testimonio en materia criminal.

Si el acusado ha sido condenado, en virtud del falso testimonio, a reclusión mayor o menor extraordinaria, al testigo falso se le aumentará la pena conforme al Art. 204.

Para este aumento de pena es necesario que la declaración haya sido en contra del reo, que se le haya condenado a alguna de las penas designadas en el Art. 204, y que esta pena se le haya impuesto en virtud del falso testimonio. Si la declaración falsa no ha influido en la aplicación de la pena, aún cuando haya sido en contra del reo, se aplicará el Art. 203; lo mismo si la condena ha sido a reclusión menor ordinaria o a prisión.

En el Art. 205 se hace una reducción de las penas para el caso que falten a la verdad aquellas personas que son llamadas por los jueces para que den datos que puedan servir para inquirir la verdad; esto es, aquellas personas que siendo inhábiles para ser testigos, pueden, sin embargo, proporcionar elementos de convicción. Se aduce como razón para la rebaja de la pena, en este caso, que la falsedad es moralmente menos grave, ya que no se une el perjurio a la mentira; pero una declaración falsa, aún sin juramento, puede causar tanto perjuicio en materia criminal, como si se la prestara con juramento, ya que los jurados no están sujetos a reglas positivas para la apreciación de la prueba.

En cuanto a las personas que pueden ser llamadas a dar simples datos, están determinadas en el Código de Enjuiciamientos Criminales.

Por lo que hace al falso testimonio en materia correccional y de Policía, castigado por los Arts. 206 y 207, se rige por los mismos principios que los consignados al hablar del Art. 203.

¿Las falsas declaraciones en materia correccional o de Policía estarán castigadas por los Arts. 206 y 207?

Nypells al tratar de éste punto dice que en el proyecto del Código belga, en los Arts. correspondientes, se leían las palabras "falsas declaraciones" después de falso testimonio y que fueron suprimidas por el Senado, por no encontrar aplicación en materia coreccional o de Policía; en una palabra, por ser inútil la disposición; pero yò creo que las falsas declaraciones no es lo mismo que el falso testimonio, y que de castigarse aquellas se las hubiera distinguido como al tratarse en materia criminal.

En materia civil, el Código no dice falso testimonio, sino juramento falso, por lo que se refiere tanto a la declaración del testigo como a la confesión de parte.

Cualquiera persona que llamada a declarar en un juicio civil, ya como tercero, ya como parte, prestare una declaración falsa, estaría comprendida en el Art. 208.

En materia civil, no se hace la distinción de que el falso testimonio sea hecho a favor o en contra, basta que pueda causar perjuicio; si bien es cierto que una declaración falsa hecha a favor de una de las partes causará perjuicio á la otra; y en la confesión de parte, la deposición falsa surtira efecto respecto a la parte que pide la confesión.

En el Art. 209 se considera como testigos falsos a los peritos e intérpretes que den declaraciones falsas, y son castigados como aquellos, según que la declaración haya sido en materia criminal, correccional, de Policía o civil.

Al hablarse de los intérpretes y peritos no se hace distinción que sea a favor o en contra del reo si se trata de declaración falsa en materia criminal, distinción que si la hace el Código belga; pero como el Art. 209 se refiere en general, a las declaraciones de los testigos, se le castigará en uno y en otro caso, con la pena señalada en el Art. 203.

Si un perito llamado a informar, da una declaración falsa, y en virtud de esa declaración el individuo sujeto a juicio criminal es condenado a reclusión mayor o a re-

clusión menor extraordinaria será castigado de acuerdo con el Art. 204.

En el Art. 209 se dice: "El intérprete y el perito convencidos de *declaraciones* falsas", pero propiamente estas personas no prestan declaraciones, mas esta palabra es genérica y se aplica a toda clase de informes datos, indicios que los intérpretes y peritos dieren a la justicia.

El Art. 210 es nuevo en nuestro Código, y en él se dice que "hay perjurio cuando un individuo ha prestado dos declaraciones opuestas, bajo la fe de juramento".

Ya hemos dicho que el perjurio es la falsa declaración bajo la fe del juramento, y comete perjurio tanto el testigo como el intérprete o perito que dan una falsa declaración con juramento, y la parte civil que en una confesión absolviere falsamente, y no como lo dice el Código que hay perjurio únicamente cuando un individuo presta dos declaraciones opuestas; pues si el testigo, por ejemplo, se contradice, una de sus declaraciones tiene que ser falsa, precisamente por haberse contradicho.

Es, pues, sin objeto, aparte de ser falsa, la disposición del Art. 210.

Si el culpable de falso testimonio o de falsa declaración lo ha hecho movido por dinero, o recompensas recibidas o prometidas, es, además, condenado a una multa, de acuerdo con el inciso primero del Art, 211.

Esta pena se aplica también al sobornador de testigos, sin perjuicio de la que le corresponde según el Art. 212.

En este Art. se castiga el soborno de testigos, peritos o intérpretes, y el soborno es la seducción hecha a una persona para que preste una declaración falsa.

El soborno o corrupción de testigos es indudablemente un acto de participación en el crimen o en el delito de falso testimonio, y aún puede ser considerado el corruptor como su causa inmediata y directa, y podría estar comprendido en el Art. 12; pero se castiga el soborno de testigos como una infracción especial, porque los medios de que se haya valido el sobornador pueden estar fuera del Art. 12, y el legislador quiere que sea

cualquiera el motivo o móvil de que se haya valido el corruptor para conseguir su objeto, constituya la infracción determinada en el Art. 212, y si este móvil ha sido el dinero, recompensas o promesas se agrava la pena en lss términos del Art. 211.

En materia civil se reconoce el juramento decisorio, el cual es de dos especies: 1º El juramento que una de las partes difiere a la otra para que el juez decida la causa según la confesión de aquella que debe prestarla; 2º El juramento supletorio que es ordenado de oficio por el juez a una de las partes, cuando probada una obligación, no hubiere medio para acreditar el valor de ella o el valor de los daños y perjuicios.

No hay duda que estas dos especies de juramento decisorio están comprendidas en el Art. 213, si se prestare juramento falso a pedido de una de las partes u ordenado por el juez.

CAPITULO VI

De la usurpación de funciones, títulos o nombres

Art. 214.—El que sin título legítimo, se fingiere empleado público, civil, militar o eclesiástico, agente del Gobierno o comisionado, y ejerciere como tal alguna función, será castigado con uno o cinco años de prisión.

Art. 215.—El que hubiere tomado públicamente un nombre que no le pertenece, será castigado con prisión de ocho días a tres meses, y multa de cuarenta a ochenta sucres, o con una de estas penas solamente.

Elementos de estos delitos.

Dos son los delitos previstos en el Capítulo VI: 1º Fingirse empleado público, civil o militar o eclesiástico, agente del Gobierno o comisionado, y ejercer como tal alguna función; 2º Tomar públicamente un nombre que no pertenece a quien lo toma.

En cuanto al primero, el Art. 214 dice: "El que sin título legítimo, se fingiere empleado público etc", pero las palabras "sin título legítimo" son inútiles, porque lo que castiga la ley es la usurpación de funciones, lo que supone necesariamente la falta de título o cualidad para ejercer una función civil, militar o eclesiástica, y solamente puede fingirse empleado público el que no tiene título de alguna clase.

En muchos otros artículos del Código, se han previsto análogas infracciones; en estos casos serán esas disposiciones las que se apliquen y no el Art. 214.

Así tenemos: el Art. 103 que trata de la usurpación del mando de un cuerpo de ejército, tropa, etc.; los Arts. 148 y 151 que prevén la detención arbitraria y la violación del domicilio tomando el traje o nombre de un agente de la autoridad; los Capítulos III y VII del Libro V que se refieren a la "Usurpación de atribuciones" y al "Ejercicio de la autoridad pública ilegalmente anticipado o prolongado", y tenemos también la circunstancia agravante para todas las infracciones, mencionada en el Nº 3º del Art. 35: "tomando falsamente el título, las insignias o el nombre de la autoridad."

Por lo demás no basta que una persona se finja empleado público, civil, militar o eclesiástico, agente del Gobierno o comisionado, para que sea responsable del delito de usurpación de funciones, sino que es preciso, además, que ejerza como tal alguna función. Esta circunstancia es la que le da el carácter de delito al hecho, por los perjuicios que pueden resultar para la sociedad o para los individuos el legítimo ejercicio de las funciones públicas.

En cuanto a la segunda infracción, tomar públicamente un nombre que no pertenece a quien lo toma, traduciremos lo expuesto por Nyplls comentando el Art. 231 del Código Penal belga, exactamente igual al Art. 215 del Código ecuatoriano:

"Se castiga el simple hecho de tomar un falso nombre, con la sola intención de hacer creer que se lo lleva legalmente. La infracción existe aún cuando el falso nombre haya sido tomado, sin intención de engañar o

de causar un perjuicio, por simple vanidad. La Corte de Casación de Bélgica ha aplicado en este sentido los artículos. 1º y 3º de la ley del 6 del fructidor, año II, y nada, según las discusiones parlamentarias, hace suponer que el legislador belga haya querido innovar sobre este punto. Este es, por otra parte, el objeto del artículo. Si el falso nombre ha sido tomado con el objeto de engañar o de causar un perjuicio, el hecho constiiuye eventualmente una infracción más grave, o bien sería el elemento de una estafa, o una circunstancia agravante del delito de detención arbitraria.

Conforme a este principio, la jurisprudencia ha admitido, desde la publicación de nuestro Código, que el Art. 131 del Código Penal no es aplicable sino cuando el prevenido ha manifestado la intención de disimular su individualidad, y que, por consiguiente la publicación de un libro bajo un seudónimo no constituye el delito de llevar un nombre falso."

Como condición indispensable para la existencia de la infracción, consta la de la publicidad; condición que los jueces la apreciarán.

LIBRO V

De los crímenes y delitos contra el orden público, cometidos por funcionarios en el ejercicio de sus funciones

---

Concepto de las infracciones comprendidas en este Libro.

En varias disposiciones del Código se prevén hechos que pueden ser cometidos por funcionarios públicos en el ejercicio de sus funciones; pero pueden ser cometidos también por particulares.

Las infracciones comprendidas en el Libro V implican la idea de un abuso en la función pública de que

el culpable se halla revestido, y, por esto, no pueden ser llevadas a cabo sino por funcionarios públicos que ejercen las funciones de su cargo.

En general estos crímenes y delitos van contra los derechos de la sociedad, y bien puede no haber una persona directamente lesionada y la infracción existe: de ahí que se diga que los crímenes y delitos comprendidos en el Libro V son contra el orden público.

CAPITULO I

De los funcionarios públicos que no obedecen o no cumplen las leyes y órdenes superiores

Art. 216.—El funcionario público que, tocándolo como a tal el cumplimiento y ejecución de una ley, reglamento u orden superior que legalmente se le comunique, no los cumpla y ejecute, o no los haga cumplir y ejecutar en su caso, por morosidad, omisión o descuido, será castigado con multa de ochenta a ciento sesenta sucres.

Art. 217.—Igual pena se impondrá al que difiera ejecutar o hacer ejecutar la orden superior; aunque sea con pretexto de representar acerca de élla, excepto en los casos siguientes:

1º Cuando la orden superior sea manifiestamente contraria a la Constitución;

2º Cuando no sea comunicada con las formalidades que exigen la Constitución y las Leyes, o haya algún motivo para dudar prudentemente de la autenticidad de la orden;

3º Cuando sea una resolución obtenida con engaño, y dada contra la Ley y con perjuicio de tercero; y

4º Cuando de la ejecución de la orden resulten o se teman, probablemente, graves males que el superior no haya podido prever.

Aunque en estos casos podrá el ejecutor de la orden, suspender, bajo su responsabilidad, la ejecución, para representar al que la haya dado, será castigado con las penas respectivas, conforme a los dos artículos anteriores, si no hiciere ver. en la misma representación, los motivos fundados que alegue.

Si el superior, después de enterarse de la representación, repitiere la orden, deberá cumplirla y ejecutarla inmediatamente el inferior, salvo el único caso de ser manifiestamente contraria a la Constitución y a las Leyes.

Art. 218.—Si el no cumplir o ejecutar, o hacer cumplir o ejecutar la orden superior, procediere de pura malicia o voluntariedad del funcionario público a quien toca la ejecución, éste será castigado con dos a seis meses de prisión.

Hechos constitutivos de estos delitos. — Causas de justificación.

Si la ley es obligatoria para todos los habitantes de la República; si el no cumplimiento de élla hace responsable al que no la cumple incurriendo en la sanción que la misma ley establece para el caso de no obedecerse lo que ella manda, con mayor razón lo es para el funcionario público a quien la ley le ha confiado su cumplimiento y ejecución, pues a más de violar los deberes que le corresponde como ciudadano, viola, además, los especiales que tiene como funcionario público. No sólo hay una desobediencia a la ley, sino una resistencia a sus mandatos.

El funcionario público que no cumpla o ejecute una ley que le toca ejecutar o cumplir se hace responsable del delito prevista en la primera parte del Art. 216, sin perjuicio desde luego, de las otras sanciones que la misma ley establezca o de la pena en que incurriría si el no cumplimiento o ejecución de una ley fuera una infracción punible especial.

Pero a más del delito mencionado, lo es también el no cumplir o ejecutar, o no hacer cumplir o ejecutar un reglamento o una orden superior que se le comunique al funcionario, distinguiéndose de acuerdo con los artículos 216 y 218, si esta falta de cuplimiento proviene de morosidad, omisión o descuido de parte del funcionario o de su malicia o voluntariedad, siendo como se comprende fácilmente, más grave este último caso.

Lo indispensable para esta infracción es que la orden superior haya sido comunicada legalmente, pues, sólo así hay la desobediencia a la orden superior.

Tampoco puede el funcionario suspender la ejecución de una orden superior, ni aún con pretexto de representar acerca de élla, a no ser:

1º Que la orden fuere manifiestamente contraria a la Constitución, porque ésta es la suprema ley de la República, y no tienen valor alguno las órdenes que se dieren en violación de ella.

¿Si la orden es claramente contraria a una Ley, podrá el funcionario público suspender su ejecución?

El Nº 1º del Art. 126 no lo dice, pero creo que no cometería delito el funcionario que no cumpliere esa orden ilegal, pues antes que la autoridad del superior está la autoridad de la ley, y así lo reconoce el propio Art. 216 en su último inciso cuando se refiere a la Constitución y Leyes.

2º Cuando no sea comunicada con las formalidades que exigen la Constitución y Leyes o haya algún motivo para dudar de su autenticidad.

Si la orden no se le ha comunicado al inferior con las formalidades legales, propiamente no hay una orden; y por lo mismo no hay obligación de obedecerla. Si hay motivos para dudar de su autenticidad, el funcionario no debe cumplirla hasta asegurarse de la verdad de ella.

3º Cuando sea una resolución obtenida con engaño, o dada contra Ley y con perjuicio de tercero.

Si el inferior sabe que la orden ha sido dada por el superior por haber sido este engañado, es obligación suya hacer conocer el engaño, y suspender mientras tanto,

la ejecución de la orden; y si es contra ley y en perjuicio de tercero, no debe tampoco ejecutarla para evitar los males que pudieran resultar.

4º Si de la ejecución de la orden pueden resultar o se temen graves males que el superior no pudo prever.

En este caso es también obligación del inferior no llevar a ejecución la orden, y hacer presente al superior los males que pueden resultar si se la lleva a cabo.

Pero el inferior que suspende la ejecución de una orden fundándose en cualquiera de los motivos expresados, debe en su representación, para eximirse del deber de obediencia, manifestar las razones que tenga para no cumplirla.

Y si el superior insistiere, a pesar de la representación, en la orden, el inferior debe cumplirla salvo el caso de que fuere manifiestamente contraria a la Constitución y Leyes.

CAPITULO II

De la coligación de los funcionarios públicos

Art. 219.—Cuando coligándose dos o más funcionarios públicos o cuerpos depositarios de alguna parte de la autoridad pública, sea en una reunión, o por diputación o correspondencia entre ellos, concierten alguna medida para impedir, suspender o embarazar la ejecución de una ley, reglamento u orden superior, serán castigados con prisión de seis meses a cinco años.

Si el concierto ha tenido lugar entre las autoridades civiles y los cuerpos militares o sus Jefes, los que lo hubieren provocado serán castigados con tres a seis años de reclusión menor; y los otros, con tres a cinco años de prisión.

Art. 220.—En caso de que las autoridades civiles hubieren formado con los cuerpos militares o sus Jefes,

una conspiración atentatoria contra la seguridad del Estado, los provocadores serán castigados con reclnsión menor extraordinaria; y los otros, con seis a nueve años de la misma reclusión.

Art. 221.—Serán castigados con prisión de un mes a dos años, y multa de cuarenta a ochenta sucres, los fuucionarios que, a consecuencia del convenio, hubieren hecho su dimisión con el fin de impedir o suspender, sea la administración de justicia, o el cumplimiento de un servicio legítimo.

Cuando existe coligación.—Circunstancias que hacen modificar las penas.

La coligación, o la coalición, es el concierto de dos o más funcionarios públicos para llevar a cabo alguno de los hechos determinados en el Capítulo II del Libro V.

Este concierto es más o menos grave según el objeto que se hayan propuesto los culpables, o la calidad de los funcionarios que se han concertado.

Así tenemos: el concierto para impedir, suspender o embarazar la ejecución de una ley, reglamento u orden superior, el primer grado de la infracción.

Segundo grado, de mayor gravedad que el anterior: el concierto entre autoridades civiles y cuerpos militares o sus Jefes, para el objeto determinado en el grado anterior.

Tercer grado: si el concierto ha tenido lugar entre autoridades civiles y cuerpos militares o sus Jefes para atentar contra la seguridad del Estado.

La coalición de funcionarios públicos no es sino una conspiración para alcanzar alguno de los objetos determinados en el Capítulo que estudiamos; pero esta conspiración no es tampoco un mero proyecto, sino que es menester que se haya llegado a un acuerdo sobre el modo de impedir, suspender o poner algún obstáculo pa-

ra la ejecución de una ley, reglamento u orden superior; acuerdo al cual puede llegarse en una reunión, por diputación o correspondencia.

Si el acuerdo ha sido entre autoridades civiles y militares, es más grave la infracción, por el peligro que envuelve para la tranquilidad pública; y con mayor razón si el complot tiene por objeto verificar alguna de las infracciones atentatorias a la seguridad del Estado, previstos en el Libro II.

Para la imposición de la pena se distingue tanto en el Art. 219 como en el 220, los provocadores de los demás que han tomado parte en el concierto; siendo la pena mayor para los primeros, porque son la causa directa del hecho punible.

En el Art. 221 se prevé otra especie de coalición que podemos llamarla pasiva, porque los coaligados no acuerdan medidas activas para conseguir su propósito, sino que de acuerdo presentan la dimisión de sus cargos con el objeto "de impedir o suspender la administración de justicia, o el cumplimiento de un servicio legítimo."

Para la existencia de este delito es indispensable que haya habido concierto entre los dimisionarios, y que el objeto haya sido impedir o suspender, sea la administración de justicia o un servicio legítimo.

¿Cuál será un servicio legítimo?

Un servicio será legítimo cuando esté entre los deberes y atribuciones que le corresponde efectuar a un funcionario; es, en una palabra, un servicio legal, como lo dice el artículo correspondiente del Código belga.

CAPITULO III

De la usurpación de atribuciones

Art. 222.—El empleado público que dictare reglamento o disposiciones excediéndose de sus atribuciones,

será castigado con una multa de cuarenta a ciento sesenta sucres.

Art. 223.—El juez que se arrogare atribuciones propias de las autoridades políticas o administrativas, o impidiere a éstas el ejercicio legítimo de las suyas, será castigado con multa de cuarenta a ciento sesenta sucres.

En la misma penr incurrirá todo empleado del orden político o administrativo que ejerciere atribuciones judiciales, o impidiere la ejecución de una providencia o decisión dictada por el juez competente

Art. 224.—El empleado público o juez que legalmente requerido de inhibición, continuare procediendo, antes de que se decida la competencia o recusación, será castigado con multa de cuarenta a cien sucres.

De la usurpación de atribuciones.—Fundamento de estas infracciones.

La Constitución de la República hace la división de los poderes en Legislativo, Ejecutivo y Judicial y determina las atribuciones de cada uno de ellos; lo mismo que las respectivas leyes fijan las que corresponde a cada una de las instituciones administrativas y judiciales, y los funcionarios de cualquiera de estos órdenes tienen que sujetarse, a lo que se halla establecido, sin que puedan inmiscuirse en las que son propias de los otros, y a fin de establecer la correspondiente sanción, se han dictado las disposiciones del Capítulo III para el caso de que funcionarios del poder administrativo usurpen funciones propias del poder legislativo o del judicial, o funcionarios de éste se arroguen funciones propias de las autoridades políticas o administrativas.

Seis son las infracciones previstas en el Capítulo que estudiamos:

1ª Dictar reglamentos o disposiciones excediéndose de las atribuciones que tiene el empleado público;

2ª Arrogarse, por parte de un juez, atribuciones propias de las autoridades políticas o administrativas;

3ª Impedir por un juez el ejercicio legítimo de sus atribuciones a las autoridades políticas o administrativas;

4ª El ejercicio de atribuciones judiciales por un empleado del orden administiativo.

5ª Impedir, por un empleado del orden político o administrativo, la ejecución de una providencia judicial, y

6ª El continuar procediendo, antes de que se decida la competencia o recusación, por parte de un empleado público o juez a quien legalmente se le ha requerido de inhibición.

La primera de las infracciones enumeradas, prevista por el Art. 222 tiene por objeto impedir que las autoridades judiciales y administrativas, saliendo de la órbita de sus atribuciones, reglamentan sobre algo que no es de su competencia, o que se excedan de lo que por ley les está facultado reglamentar; es, una palabra, la usurpación de atribuciones propias del poder legislativo por parte de las autoridades del poder judicial o del poder administrativo.

El Art. 222 habla de "empleados públicos", y si bien en derecho administrativo se puede distinguir entre empleado y funcionario público, creo, sin embargo, que empleado público, en este caso, es una palabra genérica que corresponde a unos y otros.

La Ley Orgánica del Poder Judicial señala las atribuciones propias de los funcionarios de este poder, y éstos no pueden ejercer otras que las que los compete según dicha Ley, y si se arrogaren funciones propias del poder administrativo incurrirán en la sanción establecida en el artículo 223; y, recíprocamente, en las leyes administrativas están determinadas las que corresponden al orden administrativo, y las autoridades de éste no pueden ejercer funciones atribuídas por la ley al poder judicial.

El impedir por un funcionario del poder judicial el ejercicio legítimo de las atribuciones que corresponden a las autoridades administrativas o por éstas a las autoridades judiciales el ejercicio legítimo de las suyas, casos también previstos en el Art. 223, antes que usurpa-

ción de atribuciones es un abuso de la autoridad en relación con otra autoridad.

Por último, la infracción prevista en el Art. 224 también puede decirse que no es una usurpación de atribuciones, sino un caso de ejercicio ilegítimo de autoridad.

El Código de Enjuiciamiento Civil ordena que propuesta la competencia, se remitan al superior que debe derimir, las actuaciones correspondientes, suspendiéndose, hasta que se decida la competencia, la jurisdicción del juez. En el caso de recusación se suspende también la jurisdicción del juez desde que a éste se le notifica el decreto en que se le pide informe.

CAPITULO IV

De los abusos y concuciones cometidos por funcionarios públicos

Art. 225.—Serán castigados con tres a seis años de reclusión menor los empleados públicos y toda persona encargada de un servicio público, que hubieren abusado de dineros públicos o privados, de efectos que le representen, de piezas, títulos, documentos o efectos moviliarios que estuvieren en su poder, en virtud o razón de su cargo.

Si el abuso no excede de la fianza, se castigará al culpado con la mitad de la pena precedente.

Art. 226.—Serán castigados con tres a seis años de reclusión menor, todo empleado público y toda persona encargada de un servicio público, que hubieren maliciosa y fraudulentamente destruído o suprimido documentos o títulos de que fueren depositarios, en su calidad de tales; o que les hubieren sido encomendados en razón de su cargo.

Art. 227.—Cuando se hubieren sustraído o destruido piezas o procesos criminales, u otros papeles, registros o documentos, contenidos en los archivos, oficinas o

depósitos públicos, o entregados a un depositario público en su calidad de tal, el depositario culpado de negligencia será castigado con prisión de seis meses a un año.

Art. 228. Los empleados públicos y las personas encargadas de un servicio público que se hubieren hecho culpables de concusión, mandando percibir, exigiendo o recibiendo lo que sabían que no era debido por derechos, cuotas, contribuciones, rentas o intereses, sueldos o gratificaciones, serán castigados con prisión de un mes a dos años.

La pena será de prisión por uno a tres años, si la concusión ha sido cometida con violencias y amenazas.

Esta última pena será aplicable a los prelados, curas u otros eclesiásticos, que exigieren de los fieles, contra la voluntad de éstos, diezmos, primicias, derechos parroquiales, o cualesquiera otras oblaciones que no estuvieren autorizadas por la Ley civil.

Las infracciones previstas en el presente capítulo, serán castigadas, además, con multa de cuarenta a cien sucres; y con la restitución del duplo de lo que hubieran percibido.

Estas penas serán también aplicables a los agentes o dependientes oficiales de los empleados públicos y de toda persona encargada de un servicio público, según las disposiciones arriba establecidas.

Art. 229.—El empleado público que, abiertamente o por medio de un acto simulado por él o por interpuesta persona, tome para sí. en todo parte, finca o efecto en cuya subasta, arriendo, adjudicación, embargo, secuestro, partición judicial, depósito o administración, intervenga por razón de su cargo u oficio; o cualquiera de las personas referidas que entre a la parte en alguna negociación o especulación de lucro o interés personal, que verse sobre las mismas fincas o efectos, o sobre cosa en que tenga igual intervención oficial, será castigado con una multa del seis al doce por ciento del valor de la finca o de la negociacion.

Art. 230.—Los Jueces Letrados, Tesoreros, Administradores y demás empleados de Aduana y del Res-

guardo, que ejercieren el comercio por sí mismos, dentro del distrito donde respectivamente desempeñen sus funciones, sea abiertamente o por actos simulados, serán castigados con la pérdida de lo que se les aprehenda perteneciente a este comercio ilícito.

La misma pena se le impondrá al Presidente de la República, Secretarios de Estado, Gobernadores, Comandantes Generales y Magistrados de los Tribunales, que ejercieren el comercio.

La disposición de este artículo no comprende la venta de los productos de las haciendas propias de los empleados; o las manejen como arrendatarios, usufructuarios o usuarios; ni de los productos de los ramos de industria propia en que se ocupen sus familias o sus agentes.

Tampoco es aplicable esta disposición a los que pusieren sus fondos en acciones de Bancos, o de cualquiera empresa o compañía, con tal que no ejerzan en éllas cargo ni tengan intervención directa, administrativa o económica, ni a los que dan en mutuo sus capitales.

Art. 231.—El Magistrado o Juez que, a sabiendas, y mientras se agite el pleito, proceso o negocio de que conoce, se constituya deudor de alguna de las partes; o haga fiador suyo a alguna de ellas; o contraiga con éllas alguna obligación pecuniaria, será castigado con multa de cuarenta a ciento sesenta sucres y tres años de pérdida de los derechos de ciudadanía.

Art. 232.—El empleado público que solicitare a una mujer que tenga pretensiones pendientes de su resolución, será castigado con prisión de uno a tres meses.

Art. 233.—El empleado público que solicitare a una mujer sujeta a su guarda, por razón de su cargo, sufrirá la pena de prisión de uno a cinco años. e inhabilidad para los cargos públicos, por dos años.

Si la mujer solicitada fuere esposa, hija. madre o hermana de la persona a quien tuviere bajo su guarda el solicitante, se castigará al delincuente con la misma pena señalada en el inciso anterior.

De los abusos y concusiones cometidos por funcionarios públicos.— En este Capítulo se comprende: 1º Abusos, destrucciones o supresiones de dinero, piezas, títulos, documentos o efectos mobiliarios cometidos por funcionarios públicos y que les estuvieren encomendados en razón de su cargo; 2º Las concusiones y 3º La ingerencia incompatible con su calidad, de los funcionarios públicos en los negocios privados.

La primera de las infracciones previstas en el Capítulo IV y sancionada por el art. 225 es el abuso de dinero público o privado, de efectos que lo representen y demás documentos, títulos o efectos mencionados en dicho articulo.

¿Cual es el sentido de la expresión "*hubieren abusado*"? El abuso en general, es el uso indebido de una cosa, y en el caso del art. 225, es el uso, por parte de un empleado público o de una persona encargada de un servicio público, de dinero, documentos etc. como si pertenecieren a él. Es, en una palabra, un abuso de confianza por parte del empleado público, ya que los dineros y demás efectos se encuentran en su poder en razón o en virtud de su cargo.

Por lo demás, no es necesario que el empleado público se apropie de esos efectos, basta que dé un destino diferente al que debió darlo.

El culpable de esta infracción debe ser un empleado público, como circunstancia constitutiva de todas las infracciones comprendidas en el Libro V; pero se añade también, "toda persona encargada de un servicio público"; es decir, se aplica a aquellas personas que, sin ser funcionarios públicos son depositarios de dineros públicos o privados y que han sido instituidos por interés del orden público, y reciben dineros o efectos en virtud de su cargo.

Otra circunstancia necesaria para la existencia de la infracción, es que los dineros o efectos se encuentren en poder del empleado público o persona encargada de un servicio público "en virtud o razón de su cargo".

Si dinero o efectos se encuentran en poder de un empleado público, no a consecuencia del cargo que

ejerce sino como un simple particular, y él hace un uso distinto del que le fué encomendado, podrá haber el delito de abuso de confianza castigado por el art. 459 pero no el crimen previsto en el art. 225.

En cuanto al sentido de las locuciones "en virtud o razón de su cargo", es que los dineros o efectos, pueden estar en poder del culpable a consecuencia del cargo que ejerce, ya porque él tenga la facultad de exigirlos o por la confianza que inspira su carácter de empleado público.

Los dineros o efectos que el empleado o persona encargada de un servicio público tenga en su poder pueden ser públicos o privados; es decir pertenecientes al Estado, a una Municipalidad, a un establecimienio público o a particulares.

La naturaleza de la infracción que nos ocupa, exige para su existencia, que el abuso sea fraudulento, o sea la intención criminal, condición indispensable para el abuso de confianza en general, y de la cual nos ocuparemos al tratar de los crimenes y delitos contra la propiedad.

Si el culpable de abuso es un empleado que rinde fianza, y el abuso no excede de la fianza, tenemos una circunstancia que infiuye para la atenuación de la pena.

La razón para la rebaja de la pena, en este caso, es que el perjuicio que se cause puede ser reparado, y la culpabilidad es menor que la de aquel que abusa de su cargo sin tener como reembolsar lo que ha usado indebidamente.

La segunda de las infracciones castigada en el Capítulo IV es la destrucción o supresión de documentos o títulos entregados a un empleado o persona encargada de un servicio público en calidad de depositario, destrucción o supresión que puede ser obra del mismo empleado, por malicia o fraude de éste, o por otra persona distinta, pero por negligencia del depositario.

Como en todas las infracciones previstas en el Libro V, el primer elemento necesario para la existencia del crimen o delito de destrucción de documentos o títulos es la cualidad de funcionario o empleado público en el

culpable; pues de ser otra persona la que destruye o suprime sería alguna de las infracciones previstas en el artículo 491.

Como dijimos antes, la destrucción o supresión puede ser obra del mismo empleado o de otra persona, pero por negligencia del empleado, circunstancias que sirven para distinguir el crimen mencionado en el art. 226, del delito previsto en el art. 227.

El empleado o persona encargada de un servicio público que destruye o suprime un documento debe obrar "maliciosa y fraudulentamente"; es decir con designio de dañar a otro o de procurarse a sí mismo o a otro un beneficio ilícito.

Como en la infracción prevista en el art. 225, los documentos o título deben estar en poder del infractor en razón de su cargo o en virtud de sus funciones; porque esto es lo que da carácter de abuso en las funciones del empleado; y si es otra la persona que verifica la destrucción o supresión y comprobada la negligencia del empleado, es la falta de cumplimiento en sus deberes lo que castiga la ley, en guarda de los intereses pecuniarios artísticos o científicos que presentan los objetos conservados en los archivos, oficinas o depósitos públicos.

En el art. 228, la ley castiga la concusión, la cual se la define: la percepción ilegítima, hecha por un funcionario público, por abuso de sus funciones, de derechos, cuotas, contribuciones, rentas etc.

Veamos los elementos constitutivos de esta infracción.

En primer lugar, tenemos el elemento moral, comprendido en las palabras "lo que sabían que no era debido etc."; por lo que si un funcionario o empleado público percibe derechos que no le son debidos por error o por falsa interpretación de la ley, no existiría el delito; lo que caracteriza la infracción es el abuso en las funciones.

El elemento material consiste en el hecho de mandar percibir, exigir o recibir lo que no es debido; en una palabra, la percepción, manifestada en el Código por las palabras "mandando percibir, exigiendo o recibien-

do", por lo que la ley castiga al funcionario que ordena la percepción, al que exige lo que no es debido, y al que recibe sin haberlo exigido.

Al hablar de la corrupción de empleados públicos, haremos la distinción entre la concusión y la corrupción.

Si la percepción ilegítima ha sido hecha por medio de violencias y amenazas, estas circunstancias son agravantes especiales para el delito de concusión, que aumentan la pena.

Si bien todas estas infracciones se refieren a funcionarios públicos, en el inciso tercero del art. 228, se hace mención de las autoridades eclesiásticas, y se las castiga cuando exigen de los fieles, contra su voluntad, diezmos, primicias, etc., que no estén autorizados por la ley civil.

Los ministros de cultos, pueden, en el ejercicio de su ministerio, cometer actos perjudiciales para la sociedad, y así en el Código belga hay un título especial que trata de esas infracciones; y bien pudiera haber en nuestro Código un Capítulo dedicado a ellas, siendo una de esas, indudablemente, la comprendida en el inciso tercero del artículo 228.

En virtud de la posición que ocupan las autoridades eclsiásticas, pueden abusar de su autoridad espiritual, y obligar a los creyentes a entregar sumas de dinero por derechos parroquiales, diezmos y primicias etc.

Para que exista esta infracción es necesario que el cobro de lo que se perciba sea hecho contra la voluntad del que lo satisface, lo que bien puede suceder aún cuando las autoridades eclesiásticas no tengan los medios de que disponen los depositarios de la autoridad pública.

Así, p. ej., si algún cura párroco se negare a dar sepultura en un cementerio mientras no se le abonen derechos por ello, los deudos obligados a satisfacer esos derechos lo harían contra su voluntad.

Los incisos cuarto y quinto del art. 228, deberían ser materia de un artículo especial y separado, como lo está en el Código belga y lo estaba en la edición anterior del Código, ya que son disposiciones generales a las infracciones previstas en el Capítulo IV.

En lo principal, es muy justo que se imponga una multa por estas infracciones, ya que el móvil, por lo general, es la idea del lucro, y en cuanto a la restitución, esta no es sino una consecuencia del principio de que de todo delito nace la obligación de indemnizar los daños y perjuicios; pero en este caso es, además, una sanción penal, y no hay necesidad de que se pida la indemnización civil para que el juez ordene la restitución y con el duplo de lo que se hubiere percibido.

El in iso último del art. 228, se aplica a los agentes o dependientes de los empleados públicos que cometan cualquiera de las infracciones provistas en los arts. anteriores, pero estos agentes o dependientes de los empleados públicos deben ser oficiales, es decir, tener un nombramiento expedido por la correspondiente autoridad, y pagados con fondos públicos, que si son ayudantes a sueldo y por nombramiento del mismo funcionario no están comprendidos en la disposición, habiendo, en este concepto, una diferencia notable con lo dispuesto en el art. 244 del Código belga y con el art. 260 del Código penal ecuatoriano vigente hasta 1906, ya que en dicho Código no se encuentra la palabra "oficiales" y, por lo mismo se aplicaba tanto a los agentes o dependientes nombrados por el Gobierno como a los nombrados por el mismo funcionario.

La disposición del art. 229 tiene por objeto evitar que los funcionarios públicos tomen parte en negociaciones incompatibles con su cargo, ya que gracias a la posición que ocupan, podrían poner obstáculos a la libertad del Comercio, con perjuicio de los particulares.

El empleado público puede tomar parte en la negociación abiertamente, por actos simulados o por interposición de persona.

En el Código belga en lugar de la palabra *abiertamente* consta *directamente*, lo que me parece más propio, ya que se puede tener interés directo sin hacerlo abiertamente, y lo que se quiere es evitar que los funcionarios públicos tomen parte en la negociación aún de una manera oculta, y podría darse el caso de interés directo en una negociación y proceder de una manera oculta.

Para la existencia de esta infracción no es necesario que se cause, al tomar parte en la negociación un perjuicio efectivo; basta la posibilidad del perjuicio.

El funcionario puede tomar parte en la negociación por sí o por interpuesta persona, y en este último caso el tercero ¿puede ser considerado como coautor o como cómplice?

Algunos comentadores sostienen que el tercero no puede considerarse ni como coautor ni como cómplice, pues, dicen, el delito nace de la calidad de funcionario público en el culpable, y por el abuso de sus funciones; para el tercero es un hecho completamente lícito.

Nypells, sostiene la opinión contraria que la considero justa, pues sin la intervención del tercero no habría sido cometido el delito; él ha sido la causa del delito y queda comprendido en los términos de los artículob 12 o 13 según que la cooperación haya sido principal o secundaria.

En cuanto a la pena se separa el Código de las reglas generales, de imponer como multa una cantidad determinada, y sigue al Código francés que toma en cuenta el valor de los perjuicios, y el nuestro el valor de la finca o de la negociación.

La razón de ser del art, 230 es análoga a la que hemos expuesto al estudiar el art. anterior, y la sanción de lo establecido en el N.º 2.º del art. 7.º del Código de comercio.

El comercio por sí mismo no puede considerarse como delito, y es una consecuencia de la libertad de industria; pero puesto el comercio en manos de las personas que ejercen autoridad, como las determinadas en el art. 230, es peligroso para la libre competencia.

En el art. 230 se determina especialmente los funcionario públicos que no pueden ejercer el comercio; de modo que esta prohibición no se extiende a todos los funcionarios, sino a los especificados en dicho art., y aún para algunos de esos funcionarios la prohibición no es general según lo dice el inciso primero, sino que se refiere a un distrito determinado.

Así los Jueces de Letras no pueden ejercer el comer-

cio en la provincia en la cual ejercen jurisdicción, pero sí lo podrán en las demás.

En cuanto a la pena es la de comiso, y uno de los pocos casas en que la pena de comiso es pena principal.

La disposición consignada en el art. 231 tiene por objeto conservar la independencia o imparcialidad de los jueces, y por ésto se les prohibe constituirse deudor de alguna de las partes, hacer fiador a alguna de ellas o contraer obligación pecuniaria con éllas.

Para que el Magistrado o Juez sea responsable de esta infracción es necesario que proceda *a sabiendas*, condición que da el caracter de ilícito al hecho; pues de lo contrario no hay la voluntad ni el conocimiento; y por lo mismo, la intención.

Si esta disposición tiene por objeto conservar la independencia e imparcialidad de los jueces, no pueden caer en el delito sino cuando la obligación se contraiga mientras se agite el pleito, proceso o negocio.

Si el juez fuere deudor de algunas de las partes y hubiere contraído la deuda antes del pleito, deberá excusarse; y si no lo hace se hará reo del delito previsto en el art. 238, y no del castigado en el art. 231.

Los arts. 232 y 233 preven un abuso especial de parte de un empleado público: solicitar a una mujer que tenga pretenciones pendientes de la resolución del empleado, o que esté sujeta a su guarda o fuere esposa, hija madre o hermana de la persona que estuviere bajo su guarda; tres casos distintos, siendo los dos últimos de mayor gravedad que el primero.

El empleado público que solicite a una mujer que tiene pretenciones pendientes de su resolución, se pone en el caso de violar su imparcialidad o independencia; pero el que solicita a una mujer que tiene bajo su guarda, abusa indudablemente de su situación para conseguir su objeto, y aun cuando no lo consiga ha verificado un acto delictuoso.

(Continuará)

LA ESOFAGOSCOPIA

Conformes con el programa de fisioterapia para el curso del presente año, hemos estudiado la parte relativa a la endoscopia en general y a los distintos métodos de aplicación, ya como auxiliar para el diagnóstico, ya como medio para el tratamiento de las diferentes enfermedades que suelen presentarse en la práctica.

En una de nuestras conferencias con los señores estudiantes de cuarto año de medicina, en que tuve la satisfacción de manifestarles el arsenal de que consta el broncoesofagoscopio o aparato de Brunings, vieron la facilidad de su manejo y el funcionamiento del instrumento, observaron el sistema perfecto de iluminación de dicho aparato y la clase de movimientos que podía darse al espejo; constataron la serie de tubos endoscópicos, espátulas e internos y además los tubos perforados que se emplean para facilitar las operaciones en el esófago; conocieron la variedad de pinzas de extracción, ganchos, bomba aspirante, porta-algodones, etc., y más accesorios indispensables para la exploración e intervención del esófago y bronquios.

Deseando dar algunos detalles relativos a la esofagoscopia, he creído necesario consignar en el presente artículo, lo principal de la endoscopia de las vías digestivas superiores, en conformidad con las apuntaciones tomadas de la conferencia dada en París por M. Lemaitre, Jefe de Clínica en el Hospital Lariboisiere (ser-

vicio del Profesor Sebileau), a la cual tuve el honor de asistir.

El examen de la tráquea, bronquios y esófago, por el método de endoscopia, permite explorar las vías respiratorias y digestivas superiores, exploración por medio de la cual llegan a conocerse muchas cuestiones de patología del tórax.

La esofagoscopia y la traqueobroncoscopia son métodos nuevos, no obstante de que los primeros ensayos hechos para inspeccionar el esófago por medio de un tubo con luz artificial, data de más de un siglo, como lo manifiestan los trabajos y resultados obtenidos por Bonzzini de Francfort en el año de 1807. De modo que la esofagoscopia es la fuente de la endoscopia.

La endoscopia ha recorrido cuatro épocas o faces principales: 1ª la endoscopia general en cuyo período nace la cistoscopia y la laringoscopia; 2ª la esofagoscopia indirecta, caracterizada por la exploración del esófago, según los métodos de la laringoscopia; 3ª la esofagoscopia directa que sigue el metodo de la cistoscopia; y, 4ª la traqueobroncoscopia de las vías respiratorias.

Las primeras investigaciones de las vías urinarias se efectuaron en Francia. En el año 1826 Segalas presentó a la Academia de Ciencias de París el espejo uretrocístico; en 1853 Desormeaux obtuvo el premio de Argenteuil por el invento del cistoscopio que lo sometió a la Academia de Medicina y con cuyo auxilio inspeccionaba la vegiga, exploraba el recto y el útero. En 1860 Creusse de Dublin empleó el instrumento inventado por Desormeaux, lo aplicó en mayor escala y demuestra que el cistoscopio podía servir para explorar el oído, las fosas nasales, la laringe y prestar a la vez servicios importantes en el examen del esófago y del estómago.

El año de 1866, el profesor de canto, Manuel García, siguiendo ciertas indicaciones, se coloca frente a un espejo y, por reflección, en otro más pequeño, alcanza a distinguir sus cuerdas vocales. Turell y Czeamark, admirados del descubrimiento, establecen la laringoscopia, y valiéndose de un tubo metálico que lleva un espejo en

la extremidad superior, para reflejar la luz al interior del tubo introducido en el orificio superior del esófago, lo exploran de tal manera que obtienen la imagen visible refleja del órgano. Tal fue el origen de la esofagoscopia indirecta en la que el espejo fue el intermediario entre el ojo del observador y la imagen real del objeto examinado.

Voltoline, en Berlín, se sirvió de una pinza para separar las paredes del esófago y pudo ver la mucosa, aunque imperfectamente; pues, las anfractuosidades de esta membrana impedían ver los detalles de la mucosa y, por ende, extender las investigaciones. En la misma época, Waldemburg, introduce un tubo detrás del cartílago cricoides; y por medio de un espejo laríngeo, descubre el espacio que hoy se conoce con el nombre de "divertículo de Zenker", conquistándose así la gloria de haber sido el primero que puso en práctica la esofagoscopia indirecta. En 1867, Stark, en Viena, construye numerosos esofagoscopios compuestos unos, de tubos pequeños, para observaciones del esófago superior, otros, largos, articulados, para inspeccionar el cardias, provistos, además, de un espejo en la extremidad superior y que reflejaba la luz. Con estos instrumentos trabajó mucho tiempo y fue el defensor más ardiente de la esofagoscopia indirecta.

Morel Mackensie, en Londres, fabrica su endoscopio o tubo esqueleto, como él mismo lo llamaba, compuesto de anillos articulados a dos varillas metálicas: la anterior estaba unida a una palanca móvil que hace las veces de mango del aparato; la posterior, más larga, termina en un espejo inclinado. Al introducir el instrumento, los anillos se plegan hacia abajo y atrás; pero, en virtud del movimiento que imprime la palanca, los anillos se enderezan y, tomando la posición horizontal, dejan entre ellos espacios ocupados por la mucosa; y así pudo Morel extraer un cuerpo extraño del esófago.

En 1868, Kussmaul de Friburg, tan luego como tuvo conocimiento de los trabajos que se hacían en Francia, envió a París a su asistente Honzell para que estudiara especialmente la cistoscopia, en el servicio de

Desormeaux y viera el partido que pueda sacar para la esofagoscopia. .Honzell aprovecha las enseñanzas de Desormeaux y lleva a su maestro la descripción minuciosa del método y de los instrumentos empleados en Francia. Kussmaul modifica el método francés y extrae un tumor del tercio medio del esófago y concluye diciendo que, "el esófago, como la vegiga, es susceptible de ser examinado directamente." De donde se deduce que la cistoscopia de Desormeax dió origen a la esofagoscopia; y, si este autor no pudo emplear la esofagoscopia, previó, a lo menos, su aplicación.

A pesar de estas modificaciones, el especialista Kussmaul no se ve contento ni satisfecho de sus instrumentos, sobre todo, para el examen de la parte superior del esófago y cardias; y así vuelve a estudiar con gran interés en un individuo (traga-espadas) que se prestó voluntariamente a sus investigaciones y concluye afirmando "que en todo sujeto normal se puede introducir, sin peligro, en el esófago, tuvos rígidos de 10 a 25 centímetros de longitud por 12 a 13 milímetros de diámetro y proclama la esofagoscopia.

Los médicos de Viena trabajaron en el mismo sentido y Mickulitz pone de manifiesto las ventajas que puede ofrecer la morfina aplicada con prudencia. Este profesor provee de luz eléctrica al instrumento; franquea el cardias, explora el estómago y, satisfecho de sus ensayos, funda la escuela de esofagoscopia, contando entre sus mejores discípulos a Hacker, quien publica, por el año de 1887, veintiocho casos de extracciones de cuerpos extraños de las vías digestivas superiores, y Golstein vulgariza el método utilizando la anestesia local con la cocaina.

Los progresos realizados últimamente en la esofagoscopia se relacionan a detalles de técnica, a modificaciones de mecánica en los instrumentos e iluminación del aparato; de manera que Lister, en su panelectroscopio adoptó el mejor sistema de iluminación, sin preocuparse de la posición del foco luminoso, ya sea frontal, como en las lámparas de Kirstein y Kasper, como el espejo de Clark, del aparato de Brunings o bien terminal,

como el tubo de Einkorn y de Jackson. El foco, dice Lister, cumple siempre su objeto.

La traqueobroncoscopia, vino mucho después que la esofagoscopia, sin las dificultades que ésta ofrece; de modo que vino de golpe a ser una endoscopia directa. Las primeras exploraciones laringotraqueales se debieron al acaso; pues, Hacker no niega que, mientras examinaba un cáncer del esófago, se le desvió el instrumento y, sin saber cómo ni cuándo, había penetrado en la tráquea.

Las mejores y verdaderas exploraciones de las vías respiratorias superiores se deben a los trabajos de Kirstein y Killiam, por medio de los que franqueó la epiglotis, desciende en la tráquea, reconoce el espolón traqueal, llega hasta el bronquio y extrae un pedazo de hueso; exploraciones que las dá a conocer a la Sociedad de Médicos Friburgueses, el año de 1897 y, concluye diciendo, "que un tubo introducido en las vías respiratorias superiores, lo tolera muy bien la tráquea y los bronquios, hasta de segunda orden, los mismos que, por razón de su elastecidad, se amoldan al tubo y se los puéde mover".

Podemos afirmar que Killiam es quien perfeccionó el método, y las reglas precisas y minuciosas de la técnica que actualmente se emplea; pues, Brunings y Einken no han hecho sino continuar los trabajos del maestro. Hay que confesar también que la broncoesofagoscopia tuvo su origen en Francia y su perfeccionamiento se debe a los especialistas de Alemania y Viena.

De los franceses que más han enriquecido la literatura médica a este respecto, podemos citar al profesor Moure de Burdeaux, cuyas investigaciones se hallan consignadas en la tesis que presentó Dupont en 1902; a Lermoyez y Guisez, que en 1903 extrajeron un clavo de una ramificación bronqueal, a Sebiliau y Lombard que retiran un alfiler del bronquio derecho; y, por fin, a Lemaitre que presenta la estadística del hospital Lariboisiére, en la que relata 28 casos de extracciones de cuerpos extraños de las vías digestivas superiores, 4 de la tráquea y 3 de los bronquios.

A Brunigs se le debe el primer modelo de bronco-esofagoscopio, que le presentó en 1908 a la Sociedad de Alemania del Sur en Hesdelberg. En julio del mismo año, Sebileau manda al Jefe de su Clínica Lemaitre a que tomara parte en los servicios de Friburg y Albert Strasse y que estudiase los nuevos procedimientos empleados en las clínicas de Viena y Alemania. Lemaitre tiene la fortuna de asistir a la lección inaugural de la cátedra que obtuvo Brunigs; trabaja con este profesor, aprovecha de sus instrucciones, se fija en las modificaciones del método e instrumentos y luego regresa a Francia.

La instrumentación de Brunigs, consta de un puño o mango electroscópico, de tubos endoscópicos, de pinzas de extracción y más accesorios para la broncoesofagoscopia. Al puño va adherido un ingenioso aparato portátil de iluminación, compuesto de una lámpara de diez voltios de la que parten rayos a una lente que los converge; y, después de reflejarse en un espejo, producen la iluminación del interior del tubo endoscópico y cuya fuerza luminosa se debe a la superposisión de filamentos metálicos entrecruzados a 60 grados. Por un mecanismo muy sencillo se puede alejar o aproximar el foco de la lente para obtener la distancia que sea necesaria. El espejo se halla incrustado en una especie de capuchón, movible en sentido anteroposterior y circular, y tiene una perforación en el centro para poder ver o apreciar por el tubo la parte que se explora.

Dos ventajas presenta el mango electroscópico; la una relativa a su forma que permite un fácil manejo; y la otra el ser paralelo a los tubos endoscópicos, que favorecen los movimientos de retracción y descenso indispensables en estas exploraciones. Los tubos endoscópicos son de dos clases; espátulas e internos o de prolongación, el tubo espátula tiene de 10 a 25 centímetros de longitud por 7, 8, 8½, 10, 11 y 14 milímetros de diámetro: la extremidad superior es cortada oblicuamente, a fin de evitar la refracción de los rayos luminosos hacia el ojo del observador. Tiene una pieza metálica que se articula al mango y se fija, por me-

dío de un tornillo. La extremidad inferior es tallada en pico.

En el interior del tubo hay una ranura en donde se adapta el resorte que el tubo de prolongación tiene en la parte superior, resorte que es graduado y dentado en uno de los bordes, con el objeto de articularse a la palanquita del tubo espátula que fija e impide volver hacia atrás, El tubo interno que usamos en la broncoscopia, está perforado a distintas alturas para que, una vez introducido en el árbol respiratorio, facilite la respiración del bronquio: la parte superior y externa del tubo espátula se halla graduada en centímetros, que son puntos de guía de gran valor. Por ellos se conoce la distancia que existe entre la arcada dentaria y el punto explorado, y se sabe con precisión matemática el sitio en que estamas actuando.

Los tubos endoscópicos tienen la ventaja de introducirse sin mandril que los guíe; aumentan el campo de observación por sus fáciles maniobras, se descubre sin dificultad ninguna las cuerdas vocales y el orificio superior del esófago, y con ellos se han desterrado las innumerables series de tubos antiguos; de tal manera que todo está sujeto al control de la vista.

Las pinzas se componen de un tallo o varilla metálica encerrada en otro tubo de igual metal. La varilla lleva en su extremidad superior un resorte que se fija con un tornillo al tubo exterior; la otra extremidad termina en una pieza en la que se articula las diferentes pinzas a aprehender y que varían, según el objeto que debe extraerse. Armada la pinza, se introduce en el tubo espátula que está ya colocado en el esófago; se afloja el tornillo que fija el resorte; con el movimiento de descenso del resorte, se abren las valvas y los dientes de las pinzas y, una vez aplicados al cuerpo extraño, se retira el resorte hacia arriba, con cuyo movimiento los dientes de la pinza hacen presión sobre el objeto y lo sujetan fuertemente. Luego, se asegura el resorte con el tornillo en la parte superior del tubo y se extrae el cuerpo. Los modelos de pinzas son muy variados, como que están en relación con la forma, la na-

turaleza, etc., del cuerpo que ha de extraerse; así tenemos pinzas en gancho, a cucharillas, agudas, de dientes de ratón, las de agujas de Eiken, las de Killiam, etc., para extracción de monedas, alfileres, trituración de cuerpos frágiles y para la biopcia de ciertos tumores.

Entre los accesorios que más utilidad prestan en estas exploraciones, podemos citar la bomba aspirante, que tiene por objeto sacar la saliva y otros líquidos del conducto alimenticio. La bomba se compone de una esfera de vidrio con dos tubuladuras y un orificio de escape y otra esfera de caucho de igual magnitud que la primera y que hace el vacío; un tubo metálico, delgado, penetra en el interior del tubo espátula y se pone en contacto, por su extremidad inferior, con el líquido que hay en el esófago; y, por la superior, se une a la esfera de vidrio con un tubo de caucho; hecho el vacío en la bomba de vidrio, absorve el líquido del esófago.

Tenemos también los porta-algodón que son varillas metálicas articuladas en la parte media, que llevan en una extremidad algodón hidrófilo seco y en la otra algodón humedecido en solución de cocaina, con el objeto de secar y anestesiar la mucosa.

Algunas ocasiones se emplea el anteojito de Galileo que aumenta la figura del objeto en el interior del esófago; y, si se quiere que los discípulos lo vean junto con el operador, se une al mango del aparato el prisma biocular. La endoscopia de las vías respiratorias y digestivas superiores, se hace por medio de la anestesia local, con cocaina y la general, con cloroformo: en la primera el sujeto puede estar sentado; y, en la segunda, debe estar acostado. El día de la exploración no tomará alimento y, para atenuar los reflejos, se administrará al enfermo, tres días antes, dos gramos diarios de bromuro de potasio. En casos de urgencia, se le hará un cuarto de hora antes del examen, una inyección de 1 c. c. de morfina.

Con la solución de cocaina al décimo, se anestesia el velo del paladar, la base de la lengua, la epiglotis, el vértice de los aritenoides, etc. Si hacemos la esofagoscopia, anestesiaremos el hipofaringe y la mucosa

del orificio superior del esófago, prolongando un poco más en este sitio el contacto del anestésico, para vencer la resistencia del esfinter y penetrar más profundamente con el esofagoscopio. Si exploramos el bronquio, haremos respirar profundamente al sujeto y, aprovechando de la abertura de la glotis, anestasiada de antemano, tocaremos el bronquio, objeto de nuestro examen, con una solución de cocaina al uno por cincuenta; y, después de cinco minutos, procederemos con calma a la exploración.

El operador, los ayudantes y los instrumentos, deben estar preparados según las prescripciones de asepsia y antisepsia ordinarias. Uno de los ayudantes se colocará detrás del enfermo y mantendrá firme la cabeza de éste, en la posición que le indique el operador.

He aquí los tiempos que comprende la exploración del esófago: 1º descubierta de la epiglotis; 2º de la cara posterior del aritenoides; 3º paso del orificio esofágico; 4º exploración del esófago en sus tres porciones; y 5º descubierta del cardias. Para descubrir la epiglotis, se indica al enfermo que saque la lengua a la que se la sostiene con la mano izquierda; y, con la derecha, se introduce el esofagoscopio en la cavidad bucal, siguiendo horizontalmente el gran eje de la cavidad; después se dirige oblicuamente hacia abajo y atrás siguiendo la cara superior y base de la lengua, hasta las fosetas y glosoepiglóticas. Entonces se ve al borde libre y cara anterior de la epiglotis; el endoscopio, en éste momento, inclina para formar con la vertical un ángulo de 45 grados y el pico del endoscopio corresponde al surco gloso–epiglótico medio. Este tiempo es importante, puesto que permite orientarse en sentido transversal o anteposterior, en el primero se sabe que la epiglotis ocupa la línea media y, en el anteroposterior detras de la epiglotis, están situados, inmediatamente, el orificio laringeo, los aritenoides un poco más allá y, algo más distante, se halla la entrada del hipofaringe. Descubierto el borde de la epiglotis, se introduce el endoscopio unos 5 o 6 milímetros; entonces la extremidad inferior del endoscopio rosa con el

opérculo laríngeo y se descubre el aritenoides, fácil mente reconocibles, debido a los cartílagos corniculados y a los movimientos que ellos efectúan cuando el enfermo pronuncia la vocal E.

Contorneado el aritenoides se llega al hipofaringe y, por un movimiento de retracción del endoscopio, se logra separar el cricoides de la columna vertebral y agrandar el orificio faringeo-laringeo y, descendiendo el instrumento, se descubre el orificio o boca esofágica. Franquear el esfinter es fácil, si la anestesia ha sido buena, pues, el endoscopio cae por su propio peso en el esófago. En ocasiones hay que luchar para vencer la resistencia espasmódica del esfinter, naturalmente, sin insistir demasiado en atravesar el orificio esofágico. Vencido el obstáculo, el endoscopio desciende lentamente en el esófago y va descubriendo poco a poco las diferentes porciones del órgano; la porción superior, tiene las paredes plegadas, se nota una especie de surco transversal que hay que atravesar para ir a descubrir la porción toráxica, sus paredes tienen movimientos que coinciden con los respiratorios y vasculares, independientes de toda causa patológica; a nivel de la estrechez aórtica del esófago, tan notables que son verdaderas sacudidas que se trasmiten por medio del instrumento a la mano del observador.

A 36 o 38 centímetros de profundidad, el esófago cambia de aspecto; las paredes del canal son menos móviles, el cardias se presenta al fondo en uno como especie de embudo, afecta la forma de un esfinter a pliegues radiados que cierran el orificio, dejando escapar por instantes burbujas de gaces y moco del estómago.

Si bien la anestesia con cocaina en un individuo acostado tiene sus ventajas, presenta también inconvenientes; la posición es menos fatigosa para el enfermo y se puede prolongar la exploración sin temor al anestésico, pues que su empleo está sujeto a las prescripciones del códex; en cambio, el enfermo se afecta moralmente desde el momento mismo de acostarse en la mesa de operaciones, el observador maneja con más dificultad el endoscopio, se cansa pronto y necesita mayor número

de ayudantes. De modo que este método se aconseja en casos de exploraciones prolongadas y delicadas y en personas nerviosas. La preparación del enfermo, de los ayudantes y de los instrumentos, la anestesia, etc., es semejante a la que se emplea en la anestesia de un individuo sentado; sólo la técnica operatoria varía un poco. En efecto, en el sujeto que se halla en esta si tuación, la mayor parte de las maniobras se efectúan dirigiendo la extremidad inferior del endoscopio hacia adelante, en cuyo caso la mano del operador se inclina hacia su borde cubital; y, en el sujeto acostado, las ma niobras se efectúan en sentido contrario, es decir, dirigiendo la extremidad del endoscopio hacia atrás e inclinando la mano hacia el borde radial, todo lo cual es mucho más difícil de ejecutar.

La endoscopia en un sujeto acostado y que se halle bajo la acción de cloroformo, se emplea en los niños, en las personas débiles y nerviosas o en aplicaciones terapéuticas delicadas. En estas exploraciones, tenemos que usar, además del instrumental descrito, un abre-boca, pinzas, tiralengua, esponjas montadas y necesarios para la administración del cloroformo, tales como compresas, la máscara de Killiam, etc. La técnica operativa es la misma que la ya indicada.

La esofagoscopia retrograda, consiste en explorar el esófago por la parte inferior, es decir, de abajo arriba y se la emplea únicamente cuando hay dificultades insuperables de hacer la endoscopia superior, tales como las estrecheces antiguas muy cerradas y en aquellos casos en que están sólidamente enclavados los cuerpos extraños en el esófago. En los enfermos que tienen fístula gástrica y fuere necesario emplear este método, hay que dilatar el orificio de la fístula para poder introducir un tubo de pequeño diámetro y luego vaciar el contenido del estómago; hay que buscar el cardias cuya descubierta es muchas veces negativa, ya porque la mucosa se pliega a la extremidad inferior del endoscopio e impide ver claro a la distancia, ya también porque hay ocasiones que padecemos un engaño tomando los pliegues de la mucosa por los divertículos del cardias.

En otras circunstancias, el observador, para descubrir el cardias, tiene que apoyar fuertemente el endoscopio sobre la pared abdominal del enfermo, ocasionándole dolores atroces que obligan a suspender la exploración.

Se puede también hacer la gastrotomía mediante una gran abertura para la exploración retrógrada del esófago, sistema que facilita la salida del líquido estomacal y permite reconocer mejor la posición del cardias por el tacto. Una vez que éste se haya descubierto, se introduce, sirviendo de guía el dedo, un tubo de gran diámetro; y, bajo el control de la vista, se explora el esófago de abajo hacia arriba. En este procedimiento pueden cometerse involuntariamente muchas faltas de asepcia, que pueden ser de fatales consecuencias.

La esofagoscopia inferior efectuada por la abertura faríngea, practicó dos veces Sebileau con Lemaitre en circunstancias en que no pudo franquear la parte superior del esófago, y por la seguridad que tenía de que el cuerpo estaba enclavado en la mucosa del esófago, y era imposible retirarlo sin la intervención del dedo deliberador, como lo llama el primero de dichos profesores. Se ve, en consecuencia, obligado a ejecutar la faringotomía retro-tiroideana e introduciendo un esofagoscopio de gran diámetro, descubre la estrechez y el cuerpo del delito, al que lo toma con una pinza, contornea con el dedo índice-deliberador y, separando con tino las paredes del esófago, extrae fácilmente dicho cuerpo. Las consecuencias de esta operación no fueron graves, pero sí de larga duración por no haber cicatrizado la herida por primera intención, hechando mano de la sonda, para alimentar al enfermo. Con todo, algunos autores prefieren este método mixto, como que es mitad quirúrgico y mitad endoscópico a la esofagotomía externa, que si bien ofrece la ventaja de ejecutar la operación en el sitio en que se halla el cuerpo extraño, sin embargo es más grave y dá mayor número de casos fatales.

Muchas dificultades tiene que vencer la esofagoscopia y que se refieren al estado de la dentadura del

enfermo, a las secresiones y mucosidades del esófago y a las hemorragias y espasmos del órgano explorado. Por eso es de vital importancia examinar con esmero la dentadura del paciente, sobre todo los incisivos, puesto que sobre ellos se hace punto de apoyo con el endoscopio; y, si están careados o demasiado largos, hay que sacarlos necesariamente. Sin embargo, algunos especialistas se oponen a la mutilación de los dientes, y aconsejan introducir el esofagoscopio por las comisuras labiales y que se aprovechen los espacios que dejan las piezas de dentadura artificial que pueden quitarse.

La secresión de saliva es muy frecuente en el cáncer y más lesiones inflamatorias del esófago, y su abundancia es de tal naturaleza, que hay necesidad de acostar al enfermo en decúbito lateral, con la cabeza inclinada, a fin de que salga el líquido por la comisura labial. Otras ocasiones, no es la saliva la que estorba, sino líquidos o residuos que se depositan en los fondos de saco que se forman en las estrecheces antiguas del esófago; y, para extraerlos, se hace preciso emplear la bomba o hacer un labado con el tubo de Faucher.

El esófago infllamado reacciona contrayendo el esfínter, cerrando el orificio superior del conducto alimenticio y el cardias. Los espasmos son de regla en estos casos y a veces se observan verdaderas contracciones espasmódicas, llamadas así por no conocerse la causa que las produce. Bajo tres formas o grados pueden considerarse los espasmos: los ligeros, que ceden al bromuro de potasio, los medianos que resisten a las maniobras de fuerza, pero que ceden a la anestesia prolongada por la cocaina o al cloroformo; y los graves que resisten a todo tratamiento y parece que el esófago se tetaniza.

Los neoplasmas, los mamelones inflamatorios, los traumatismos de la mucosa y las quemaduras del esófago, son causas de hemorragias más o menos abundantes, que imposibilitan la exploración del esófago; pero que generalmente se contiene por medio de tocaciones con adrenalina y cocaina. Desde luego, estas sustancias hay que administrar a los niños, con mucha cautela, porque la generalidad no las soportan.

La endoscopia de las vías digestivas superiores, se emplea como medio de diagnóstico y de aplicaciones terapéuticas y está indicada en el cáncer, en las estrecheces cicatriciales y cuerpos extraños del esófago; sinembargo, no están de acuerdo los autores en orden a la utilidad y las ventajas de esta endoscopia: piensan unos que poco o nada han adelantado los procedimientos antiguos de extracción de aquellos cuerpos extraños; en tanto que la mayoría de especialistas opinan que la esofagoscopia, con sus últimos descubrimientos, es el único medio al que se debe apelar en casos semejantes. Esta diferencia de criterio estriba en la distinta manera de clasificar esos cuerpos; clasificación que es difícil hacerla de un modo completo; puesto que ellos varían en forma, dimensiones, situación y permanencia en el esófago y reacciones a que dan lugar. He aquí algunos ejemplos: un niño se presenta en consulta en el Hospital Lariboisiere, servicio del Profesor Sebileau, por haberse tragado un centavo: la radioscopia, de vital importancia en estos casos indica que el objeto está localizado a nivel del manubrio del esternon; aplica el endoscopio y lo extrae con facilidad. Un anciano, en medio del sueño, deglute una pieza de su dentadura artificial, le despiertan los dolores, tiene dificultad hasta para tragar la saliva; el dolor acusa que ella está a nivel de la articulación externo clavicular izquierda. Por el examen endoscópico, se precisa el diagnósico y se aplica el tratamiento. Otro caso: un hombre se traga un hueso de regular tamaño; y, después de varios días de sufrimiento, se presenta en consulta al Profesor Sebileau. Tiene temperatura de cuarenta grados, dolor atroz a nivel de la región retroexternal; respira con dificultad, lo que hace sospechar lesión grave del esófago. Aplicado el esofagoscopio se nota esfacelo en las paredes de este órgano: se decide por la operación quirúrgica que la ejecuta con alguna dificultad; pero al fin y al cabo extrae la pieza con un pronóstico grave y reservado.

Fundándonos en los ejemplos que acabamos de citar, podemos concluír que, todo lo que se refiere a la presencia de los cuerpos en el esófago, pueden compen-

diarse en los tres siguientes casos: simples, complejos y complicados. En los primeros se comprenden los cuerpos extraños regulares, redondos y que han permanecido muy poco tiempo en el esófago, sin producir reacción en el órgano. Entre los del segundo caso, se incluyen los cuerpos blandos, de forma regular, que han permanecido algún tiempo en el esófago y que su presencia ha dado lugar a reacciones más o menos graves. Pertenecen a este grupo los cuerpos anfractuosos, irregulares, sean recientemente introducidos o que hayan permanecido algún tiempo en el esófago, con o sin reacción; y, por último, en los casos complicados, se incluyen los cuerpos que por hallarse enclavados en las paredes del esófago originan reacciones graves y cuya extracción es sumamente difícil, aun por los métodos de fuerza, por el antededente de que producen las más de las veces dislaceraciones de las paredes del órgano. Cada uno de estos tres casos tiene diagnóstico, pronóstico y tratamiento propios, que legitiman o justifican la clasificación adoptada. La posición del cuerpo extraño no es definitiva, sino que puede variar de un día para otro; de manera que si se presenta hoy un caso simple, puede ser complicado después de 24 o 36 horas de permanecer el objeto en el interior del órgano.

Los sujetos neurasténicos, locuaces, histéricos y de cerebros predispuestos y obsesionados, acuden con frecuencia a los especialistas, porque de tal modo están convencidos de que tienen algún cuerpo extraño en el esófago, que relacionan la historia inverosímil de su enfermedad; y no sólo describen la forma, dimensiones y caso al que corresponde, sino que señalan el sitio en que el objeto se halla en el esófago; pero, examinado prolijamente este órgano, se observa que el conducto esta libre y permeable. Estos son los llamados cuerpos fantasmas que tanto hacen sufrir al paciente como al médico. En todos estos casos en donde hay falta de síntomas disfágicos y de dolor está indicada la medicación sedante y el tratamiento sugestivo.

Hay otros sujetos, que clínicamente son iguales a los neurasténicos, porque aun cuando se han tragado un

objeto, que a su paso por el esófago pudo muy bien dislacerar la mucosa, no por esto permanece en el conducto esofágico; y, sinembargo, están persuadidos de ello, tanto que describen la forma, naturaleza del cuerpo y sufren todas las consecuencias. En estos casos es la endoscopia la que nos saca de dudas, haciéndonos ver la verdad. En las personas que tienen estrechez congénita, cicatricial o neoplasmas del esófago o sean lesiones que impiden el paso de los alimentos, es muy difícil diagnosticar la presencia de un cuerpo extraño; y aunque el endoscopio nos pruebe su existencia real y efectiva, el objeto introducido juega en estas circunstancias un papel muy secundario.

Se citan también casos en los que un cuerpo voluminoso del esófago, comprime la tráquea, produciendo síntomas disneicos y disfágicos; y por esto algunos especialistas juzgando unas veces que el obstáculo reside en el árbol respiratorio, han hecho la traqueotomía de contado, o han apreciado que el cuerpo está en las vías digestivas superiores, sin perturbar la respiración y deduciendo lógicamente que el cuerpo está en el esófago. En estos casos es necesario hacer la radiografía en sentido anteroposterior y transversal para salir de dudas; pues si el cuerpo se halla en el esófago, la sombra proyectada está más cerca de la columna vertebral; y si radicado en la tráquea la sombra se manifiesta en un plano más anterior. Además, la deglutición y la disfagia son más acentuadas y difíciles cuando el cuerpo reside en el esófago; y será la esofagoscopia la que afirmará el diagnóstico.

Los cuerpos extraños se detienen en la generalidad de los casos en el orificio superior del esófago; otros, un poco más abajo, a nivel del manubrio del esternon; y pocos descienden al cardias, pero con el examen endoscópico y la radiografía puede determinarse la situación del objeto. La sombra radiográfica de un cuerpo metálico es característica y casi invisible la de los cuerpos no metálicos, tales como huesos, etc., y es por lo mismo necesario conocer, aunque fuese aproximadamente, la naturaleza de los objetos que debe extraer para aplicar

los medios terapéuticos más eficaces. A ese conocimiento llegaremos por medio de la esofagoscopia y de la relación que nos haga el enfermo y apreciando las reacciones locales o generales que éste manifieste.

Es indispensable informarse de la fecha del accidente, con toda presición; pues hay cuerpos que deglutidos permanecen mucho tiempo en el esófago sin manifestar ninguna reacción que testifique su presencia; al paso qué otros determinan después de pocas horas, reacciones locales, generales y alteraciones profundas de la mucosa del esófago. Por último, es necesario que el enfermo nos manifieste la razón de su consulta si por haber deglutido en ese momento un cuerpo extraño o porque el objeto ha estado ya varios días en el esófago y ha venido a agravar la disfagia, a aumentar la intensidad del dolor y a elevar la temperatura, y según fueren sus datos y sus explicaciones, nos hará variar las aplicaciones terapéuticas.

En los casos simples, se emplea como tratamiento el gancho de Kirmisson o la cestilla de Graefe, que es un método o procedimiento no controlado por la vista, pero de fácil ejecución y que, en la práctica se conoce con el nombre de método del "interno de guardia", que, por lo general, da buenos resultados en tratándose de la extracción de monedas, de medallas recientemente introducidas en el esófago. Si hay duda respecto del sitio y de la naturaleza del cuerpo, lo mejor es abandonar el método—a ciegas—y emplear la esofagoscopia directa.

Si el enfermo es un adulto, o un joven que no tenga miedo a la operación, se procederá a ejecutarla sin abre-boca ni anestesia; pero si es un niño rebelde y nervioso habrá que emplear, para la extracción del objeto, el procedimiento de inmovilización que se usa para la ablación de las vegetaciones adenoides y hechar mano del abre-boca y de la anestesia, con 2 c. c. de cloruro de tilo. El gancho de Kirmisson se introduce progresivamente con suavidad y se lo retira de igual modo con la precaución de dirigir la extremidad del endosco pio un poco hacia la columna vertebral. Si se opta por

el empleo de la cestilla de Graefe, estaría muy bien seguir el procedimiento de Sebileau, quien colocaba encima de la cestilla una esponja montada, que dilata el esófago y facilita la extracción del cuerpo extraño. Lemaitre refiere que un comprofesor suyo al extraer un pedazo de dentadura artificial que estaba en el esófago, ejecutó tan mal las maniobras, que ocasionaron la ruptura de la cestilla; razón por la que Lemaitre se vió en el caso de intervenir personalmente y valiéndose de la esofagoscopia directa, pudo extraer dicho cuerpo con alguna dificultad.

Cuando se emplean procedimientos no controlados por la vista y se nota resistencia del cuerpo a la extracción, Lemaitre aconseja que no se debe insistir en ello y que lo mejor es apelar a la esofagoscopia directa "viendo lo que se hace", para así verificar la extracción sin mayores consecuencias.

Verdaderos triunfos obtiene la esofagoscopia en los casos complejos de cuerpos extraños del esófago; pues, no sólo sirve para precisar el diagnóstico, sino también como medio de aplicaciones terapéuticas, simplificando, además, la extracción con pronóstico menos grave; y, aun cuando se descubra el cuerpo y esté visible a la extremidad inferior del endoscopio, no siempre es fácil tomarlo con la pinza y extraerlo inmediatamente; pues que, de ordinario, se enclava en la mucosa siendo necesario desprenderlo con tino. Cuerpos hay tan voluminosos que casi es imposible retirarlos por el interior del tubo, como lo demuestran las veintiocho observaciones publicadas por Lemaitre, de las cuales sólo tres se refieren a los casos de extracción semejante.

Muy poco difiere la técnica operatoria que debe seguirse en los casos complejos, de la descrita anteriormente. He aquí su método: una vez acostado el enfermo en la mesa de operaciones, se emplea la anestesia general en las personas agitadas y nerviosas; o la anestesia a la cocaina, con o sin inyección de morfina, en los que pueden soportar con valor la intervención. Después bajo el control de la vista, se introduce poco a poco el esofagoscopio con un tubo de mayor diámetro,

de aquel que sirvió sólo para la exploración, porque este tubo presta verdadera utilidad en el momento de desprender al objeto. Hay que redoblar la atención al aproximarse a este, sin abordar directamente la extracción; por el contrario debe detenerse el instrumento a cierta distancia del cuerpo extraño; inspeccionar mejor el campo, a fin de introducir la pinza con mayores probabilidades de éxito, operando por el lado más factible Por un movimiento de tracción de la pinza se sabrá si el cuerpo está desprendido de las paredes esofágicas y se evitará el que las contracciones peristálticas del esófago, hagan deslizar el objeto hacia abajo y desaparecer luego, perdiendo de esta suerte toda la labor emprendida.

Antes de retirar el cuerpo deben hacerse tocaciones en la mucosa, con tapones humedecidos en solución de cocaina, para vencer los espasmos del esófago y evitar que se desgarre la mucosa y se produzcan hemorragias consiguientes.

En todo caso hay que esperar cinco o seis minutos para proceder a la intervención; la extremidad del endoscopio debe estar en contacto con el objeto y se la conservará en el mismo estado en todo el tiempo de la extracción, a fin de evitar que la mucosa se interponga entre el instrumento y el cuerpo extraño y sea un obstáculo en el momento de retirarlo. Los cuerpos que por su volumen no pueden extraerse por el interior del tubo endoscópico, deben serlo junto con el esofagoscopio.

Muchas otras dificultades se presentan en los casos complejos de extracción, tales como el que las pinzas comunes no pueden aprehender ciertos cuerpos; que los cubra la mucosa y nos impida verlos; siendo necesario separar los pliegues de dicho membrana para distinguirlos; que el eje mayor del objeto no corresponda al del conducto esofágico, de modo que sea preciso colocar el primero en otra faz, mediante versiones adecuadas que permitan tomarlo por el lado más conveniente y por fin que el objeto mismo tenga asperesas y puntas hirientes, como generalmente se observa en los huesos,

las anfractuosidades y ganchos metálicos de las piezas de dentadura artificial. A este propósito, Lemaitre relata en sus observaciones la fácil extracción del esófago de un pedazo de dentadura artificial, con cuatro dientes; la de una dentadura pequeña, con un solo diente, pero que en cambio tenía dos ganchos metálicos agudos que le significaron grandes esfuerzos al extraerla. Por la imposibilidad que algunas ocasiones hay para retirar un cuerpo por las vías digestivas superiores, algunos autores opinan que se lo debe hacer descender hacia el estómago, para que sea expulsado por los intestinos, aun cuando produzca una que otra lesión, pues estas son casi siempre menos graves que las que ocasiona la extracción por las vías digestivas superiores. En presencia de casos complejos de una extracción difícil, es al operador a quien corresponde fijar la línea de conducta que debe seguirse ya sea en las clínicas del Hospital o en la clientela particular.

En los casos complejos y que el cuerpo extraño está localizado en el orificio superior del esófago o un poco más hacia abajo, hay que practicar la esofagotomía externa o la faringotomía retrotiroideana, magistralmente descritas por Quenu y Sebileau, sirviéndose al efecto del endoscopio de tubo corto y ancho, para poder llegar al objeto y guiándose por el dedo índice introducir luego la pinza, tomar el cuerpo, separarlo de las paredes del esófago y por fin extraerlo. Cuando el cuerpo está en el cardias, hay que hacer la gastrostomía y procurar retirarlo, procediendo más o menos de la misma manera que en el caso anterior. A este método lo llaman también esofagoscopia transestomacal.

Por último, si el cuerpo extraño está situado en la parte media del esófago hay que retirarlo por medio de la esofagoscopia retrógrada, ejecutada por el orificio que proporciona, la operación previa de esofagotomía transmediastina, descrita muy bien por el Profesor Anselmo Schwartz.

Hasta que punto la esofagoscopia ha modificado los medios de diagnóstico y de tratamiento de los cuerpos extraños de las vías digestivas superiores? En los

casos simples, se respetan aun los métodos—a ciegas—antiguos, que utilizan las vías naturales para la extracción. En los casos complejos el esofagoscopio es un instrumento maravilloso de diagnóstico y de tratamiento y se lo emplea casi siempre por las vías naturales y bajo el control de la vista.

Para los casos complicados y graves del órgano citado, el esofagoscopio es un poderoso auxiliar, tanto para el diagnóstico, como de tratamiento; pero, siempre a condición que ha de usarse por las vías artificiales que nos dan los métodos quirúrgicos.

En resumen, la esofagoscopia no es una panacea universal, como lo juzgan algunos especialistas; tiene sus indicaciones y contraindicaciones precisas que justican su empleo para la extracción de los cuerpos extraños de las vías sugestivas superiores.

A. S. MELO,
Profesor de Fisioterapia.

El Sindroma "Cólico Hepático"

En nuestro servicio de Clínica Médica de mujeres se presentan muy continuamente casos de Cólico hepático, habiendo podido reunir en dos años, una estadística de 80 casos. La extremada frecuencia con la que este sindroma aparece en el sexo femenino, la dificultad de diagnóstico que ofrecen muchos de estos casos, y las causas que lo producen, serán materia de este breve estudio que, si no tiene, desde luego, la novedad de una descripción, está basado, por lo menos, en la práctica de los casos que hemos visto y examinado.

No creo extraño el recordar siquiera en parte, el concepto que del sindroma "Cólico hepático" tenian nuestros antiguos maestros. Para éllos era "absolutamente desconocida" la causa etiológica, e invocaban tan sólo la herencia desemejante para explicar su producción. Creían que la litiasis biliar coincidía casi siempre con la litiasis renal, y esta coincidencia, haciales suponer que el "cólico hepático" era la expresión de una diátesis gotosa. Morgagni, por ejemplo, decia, al hablar de los cálculos biliares: "Me temo mucho que no suceda hoy, y no haya de suceder en adelante, lo que en tiempo de Fernélio, es decir, que *no se encuentren caracteres evidentes, por cuyo medio puedan conocerse cierta y fácilmente estos cuerpos* y no dejemos de *andar en conjeturas*".

Mucho tiempo después, Trousseau enseñaba a sus discípulos que, a pesar de los modernos progresos de la ciencia, en nada se había modificado la proposición de Morgagni y que el diagnóstico de "cólico hepático" era poco menos que imposible en tanto que el enfermo no hubiese expulsado por lo menos un fragmento de

cálculo biliar. Era, pues, aquélla, la época de las arenillas biliares y del estudio sintomático aislado del dolor, del vómito y de la ictericia. Vino posteriormente la escuela de Dieulafoy, y desde entonces quedaron establecidas definitivamente la infección biliar y la colesterinemia, como causas productoras del sindroma.

¿Por qué en la mujer se produce con más frecuencia que en el hombre, el sindroma "cólico hepático"? Las estadísticas mejor comprobadas, la de Pinard, las de Tarnier, por ejemplo, acusan la frecuencia del "cólico hepático" en la mujer, al estado de gestación y al estado de puerperalidad. La causa patogénica, sería pues, una causa mecánica: la compresión visceral ejercida por el feto favorece la estagnación de la bilis en los conductos biliares y los cálculos se forman. El canal colédoco, sobre todo, por efecto de la compresión, impide el libre paso de la bilis al intestino y la consiguiente estagnación del líquido en la vesícula, la que, hipertrofiándose por compensación, almacena toda la bilis que no puede pasar al intestino por la estrechez del conducto colédoco. Todo órgano hipertrofiado, lo sabemos por ley de Patología General, está predispuesto a la inflamación, y el proceso inflamatorio, por una parte, y la alteración histológica de un tejido, por otra, presentan o crean, mejor dicho, un terreno favorable a la infección. En las mujeres en cinta tendríamos, pues, reunidas estas dos condiciones para la fácil formación de los cálculos biliares y para la producción del sindroma "cólico hepático". Como se ve, es claramente explicable la patogenia de la litiasis biliar durante el periodo de gestación; pero ¿lo será igualmente para darnos cuenta exacta del proceso patogénico del sindroma durante el estado de puerperalidad? No creo simplemente que el sindroma que se produce en el estado de puerperalidad sea tan sólo la consecuencia de un estado patológico que se preparaba durante el periodo del embarazo, y cuyos accidentes habían de manifestarse con posterioridad, esto es, casi inmediatamente después del parto.

Si bien es verdad que en muchos casos en que se produce el sindroma en el estado de puerperio, podemos explicarnos que el proceso se desarrolle así, en la mayor parte, en la inmensa mayoría de los casos observados, tenemos que admitir otra causa patogénica que explique la producción del sindroma. En el período de gestación, sabemos, por lo general, que hay un marcado

retardo de la nutrición. La célula hepática se encuentra, como diría Dieulafoy, en estado de "inminencia mórbida" causa predisponente para la formación de cálculos biliares. La estagnación de la bilis, causa mecánica, y el desarrollo de los diversos agentes patógenos, causa infecciosa, originan evidentemente el proceso patogénico del sindroma. Si éste se produce, pues, en el estado de puerperalidad, debemos invocar como una de las principales causas patogénicas, la alteración que ha sufrido la célula hepática durante el período del embarazo. Además si admitimos el retardo de la nutrición que se observa en las mujeres en cinta, debemos convenir en que la colesterinemia entra también como uno de los factores principales en la producción del sindroma.

Hasta aquí hemos tratado de explicar la producción del "cólico hepático", tanto en las mujeres en cinta, como en el estado de puerperio; pero lo cierto es que en la casi totalidad de casos observados en la sala de "La Virgen", no se han registrado los estados anteriormente descritos como causa de la producción del sindroma. Resulta, pnes, muy difícil explicar la causa patogénica por la que el sindroma "cólico hepático" se presenta con más frecuencia en la mujer que en el hombre.

Según la estadística del profesor Soca de la Universidad del Uruguay, la mayor parte de enfermos que él ha visto y tratado, se presentaron en su consulta por trastornos casi siempre, de origen gástrico, sin sospechar siquiera, que bajo esa "máscara gástrica" presentasen en verdad el sindroma - "cólico hépatico" con todas sus manifestaciones ¿Admitiremos entonces que los trastornos de origen gástrico se presentan con más frecuencia en la mujer que en el hombre, y que sean, en consecuencia, la causa predisponente para la producción del sindroma? Puntos todavía muy obscuros rodean la patogenia para explicar satisfactoriamente por qué, en la mujer, el sindroma "cólico hepático" se presenta con más frecuencia que en el hombre.

En el momento actual, las causas etiológicas del cólico hepático se reducen en la inmensa mayoría de los casos, a la infección biliar y a la colesterinemia. Pero existe aún, entre nosotros, sobre todo, una causa muy común para la producción del sindroma, la causa parasitaria, de la que trataremos en seguida que hayamos hecho el diagnóstico de "cólico hepático":

El dolor.—Generalmente se presenta a las dos o tres horas después de las comidas, es decir, cuando la vesícula se contrae para expulsar su contenido al intestino. Los cálculos biliares, a cada contracción vesicular, tratan de emigrar a través del canal cístico, conducto valvular muy estrecho para llegar al colédoco, y entonces el dolor se produce. Este se muestra con más intensidad si se hace la palpación profunda de la vesícula biliar. Si se ordena respirar ampliamente al enfermo y se hace la palpación, se detiene al final de la inspiración, dando un pequeño grito causado por el dolor que produce el encuentro de la vesícula biliar con la mano que palpa. Este es el "signo del grito" del profesor Soca. Igualmente el mismo autor ha descrito el "signo del torno" en los siguientes términos: "Si coloco la mano por debajo de los arcos costales y por fuera de la región vesicular, y hago respirar profundamente al enfermo, acusa un dolor intenso en todo el hígado hacia el fin de la excursión respiratoria. No sé, exactamente, cual sea la patogenia de este síntoma, pero aparece como producido por la compresión del hígado enfermo entre el diafragma que desciende y la mano que se opone al descenso del hígado. Yo llamo a este signo, talvez con impropiedad, "signo del torno" o "del *étau*". Creo, aun cuando no estoy de ello seguro, que es original, al menos su descripción especial; pero en todo caso es un signo preciso de sufrimiento hepático, que a menudo habla cuando los otros signos callan".

El dolor vesicular se irradia en distintas direcciones: punto epigástrico, punto escapular, punto rénico, etc., y estos diversos puntos adquieren en ocasiones tanta intensidad y tanta predominancia sistomática, que muchas veces un «cólico hepático» puede confundirse con una angina de pecho, por ejemplo. En todo caso, las irradiaciones del cólico hepático son irradiaciones torácicas, en tanto que en la litiasis renal—para no hacer diagnóstico diferencial sino con una enfermedad—las irradiaciones se hacen en dirección hacia el abdomen y los miembros inferiores.

Los vómitos,—Acompañan generalmente al dolor y son ya alimenticios, ya biliosos. Estos últimos son los que en la mayoría de los casos observados, se han presentado con más frecuencia. En algunos enfermos de «cólico hepático» frustrado, el síntoma vómito adquiere predominancia sobre los demás, y es en estos

casos, precisamente, cuando hay que buscar por medio de la palpación profunda, el dolor vesicular, ya que los vómitos que se repiten con frecuencia, hacen pensar erróneamente en que el enfermo adolece de alguna afección estomacal o del intestino. Esta es la verdadera «máscara gástrica» de que nos habla el profesor Soca, de la Universidad de Montevideo. En los viejos dispépticos, en aquellos que se presentan con un tinte subictérico de los tegumentos, no convendría, acaso, antes de sujetarlos a los diversos tratamientos, investigar prolija y detenidamente los signos del calculosis biliar?

La ictericia.—No es siempre constante, pero sí se observa en la mayoría de los casos. Cuando el cálculo biliar no ha podido franquear el conducto cístico, la ictericia no se produce; pero, si venciendo este obstáculo, llega, en fin, al colédoco, la ictericia por retención, tiene lugar. En ocasiones, y sobre todo cuando el cálculo no es voluminoso, el colédoco se obstruye incompletamente, y la bilis, aunque en menor cantidad, sigue pasando al intestino. Estos son los casos en que los enfermos presentan, apenas, un ligero tinte subictérico Mas si el conducto colédoco ha llegado a obstruirse completamente, se presenta con claridad el cuadro de la ictericia por retención con las orinas de color caoba característico, con presencia de pigmentos y ácidos biliares y con la decoloración completa de las materias fecales. Esta ictericia no aparece casi nunca al comienzo del sindroma, sino dos o tres días después, para desaparecer, progresivamente, con la emigración del cálculo hacia el intestino.

La fiebre.—Si admitimos, como es lógico admitir, que en el sindroma «cólico hepático» la causa infecciosa desempeña un papel preponderante como causa etiológica, convendremos también en que la fiebre se presenta como su natural consecuencia, y ésta es, precisamente, la fiebre bilio séptica de que nos habla el Profesor Chauffard. La fiebre, en general, es un proceso de defensa de todos los organismos contra la acción morbífica de los agentes infecciosos; de ahí que en el cólico hepático por infección microbiana, este síntoma se presenta casi siempre.

En los casos en que el sindroma «cólico hepático» no reconoce como causa la presencia de agentes in-

fecciosos ¿cómo podríamos explicar el proceso febril? Creo no estar en un terreno puramente hipotético al decir que en esos casos, el sistema nervioso juega un rol preponderante. «El dolor produce la fiebre» (Gilbert) y ésta reconoce como causa, una alteración de los centros reguladores de la termogenesis.

Podriamos seguir estudiando otros síntomas de detalle para diagnosticar un «cólico hepático», sobre todo aquellos «síntomas satélites» de Dieulafoy, pero el cuadro clínico del sindroma, tal cual se presenta en la mayoría de las veces, reune la sintomatología que hemos descrito ya con alguna minuciosidad.

Expresamente, y para demostrar con algunas observaciones clínicas, he dejado para esta lugar otra de las causas que entre nosotros, sobre todo, produce el sindroma «cólico hepálico», la *causa parasitaria*. Son los parásitos intestinales los ascárides lumbricoides, en primer lugar, y la tenia solium después, los que producen el sindroma con toda su sintomatología característica. Entre nosotros es tan general la ascaridiosis, que no temo estar equivocado al decir que se la observa en lo menos un 60 por ciento. ¿Cómo producen estos parásitos el sindroma «cólico hepático»? Seguramente podemos explicar que los parásitos intestinales siguen una via ascendente hasta llegar al colédoco y a la vesicula biliar. Es indudable, por otra parte, que para que esto suceda, haya previamente un trastorno gastro intestinal que exalte la virulencia de dichos parásitos, ya que es muy sabido que todo parásito trata de hacer el menor mal posible al huésped que lo alberga. Al lado de este proceso patológico encontramos también otro producido por el botriocéfalo y que constituye la apendicitis verminosa.

C. M. 19 años, casada, un hijo, raza meztiza.

A. H. sin importancia.

A. P. Reglada a los trece años.—Tifoidea a los 17 años.

Enferma desde la noche del 5 de febrero de 1910: fuerte dolor en la región hepática' por irradiaciones al miembro superior y al epigastrio.—Vómitos biliosos.

Ingresa al servicio el 6 de febrero de 1920 y al examen presenta:

Estado nutritivo, bueno.

Estatura, media.

Decúbito lateral, derecho, flexión de las extremidades inferiores.

Facies, ligeramente ictérica.

Temperatura 38, pulso 100, respiraciones 28.

Aparato digestivo: lengua saburral, anorexia, vómitos biliosos.—Hígado sensible a la palpación, vesícula biliar dolorosa.

Aparato respiratorio, normal.

Aparato circulatorio, normal.

Aparato nervioso, cefalalgia, agitación.

Aparato urinario, orina, color caoba característico. —Gmelin positivo.

Organos de los sentidos, normales.

Diagnóstico: cólico hepático.

Tratamiento: heroína 0,01 ctg.—La enferma arroja un ascárides, por lo que el tratamiento se orienta en este sentido.

Alta por curación, 15 de febrero de 1920.

R. R. treinta años de edad, raza india.

A. H. sin importancia.

A. P. fiebre tifoidea, pulmonía y, en varias ocasiones, cólicos hepáticos.

Enferma desde hace tres días; violento calofrío y dolor muy intenso en la región de la vesícula, propagádose hacia el punto escapular.

Ingresa al servicio el 5 de marzo de 1920 y presenta al examen:

Estado nutritivo, bueno.

Facies, hepática.

Decúbito, dorsal.

Temperatura, 37-5.—Pulso 68.- -Respiraciones, 24.

Aparato digestivo: dolor intenso a nivel de la vesícula biliar con propagación al hombro derecho, hígado aumentado de volumen, lengua saburral, anorexia, náuseas y deposiciones diarreicas decoloradas.

Aparato respiratorio, normal.

Aparato circulatorio, normal.

Aparato nervioso, normal.

Aparato urinario, presencia de pigmentos biliares en las orinas.

Observación: la enferma ha arrojado hace algún tiempo, algunos ascárides lumbricoides.

Diagnóstico: Cólico hepático por ascaridiosis.

Tratamiento: Morfina durante el acceso agudo, y posteriormente, tratamiento antiparasitario.

Alta por curación el 11 de marzo de 1920.

———

V. S. de Quito, 50 años de edad, casada, raza meztiza.

Enferma desde hace un año ocho meses, habiendo empezado con ataques epileptiformes.

Ingresa al servicio el 10 de abril de 1920 y al examen presenta:

Estado nutritivo, bueno.

Facies, hepática.

Decúbito, indiferente.

Temperatura; 36,5.—Pulso, 80.—Respiraciones 24.

Aparato digestivo: lengua saburral, dolores abdominales muy intensos, sobre todo en la región de la vesícula biliar, anorexia, vómitos biliosos.

Aparato respiratorio, normal.

Apararo circulatorio, normal.

Aparato nervioso: cefalea intensa. A los dos días del ingreso al servicio se repite un ataque epileptiforme.

Aparato urinario: pigmentos biliares en las orinas.

Observación: la enferma continúa con los dolores abdominales muy intensos y arroja un segmento de tenia.

Diagnóstico: cólico hepático.

Tratamiento: administración de helecho macho.

Alta por curación, el 22 de abril.

———

Z. T. de Cumbayá, 16 años.

Ingresa al servicio el 14 de diciembre de 1920.

A. H. sin importancia.

A. P. Disentería, paludismo. Hace dos meses arroja muchos ascárides lumbricoides.

Comienzo de la enfermedad actual.—Hace un mes empezó a sentir dolores pasajeros en la región de la vesícula biliar, dolores que han sido acompañados de crisis de diarrea. En la mañana del 13 de diciembre sintió un intenso dolor en la región vesicular con irradiación al hombro derecho. Lengua saburral, diarrea

y vómitos biliosos. Ictericia marcada con pigmentación de las conjuntivas.

Aparato respiratorio, normal.

Aparato circulatorio, pulso débil y frecuente.

Aparato urinario, orinas color caoba característico.

Bazo, aumentado de volumen.

Diagnóstico: Cólico hepático de origen ascaridiano.

Tratamiento: Morfina durante el acceso agudo y tratamiento antihelmíntico, posteriormente. La enferma arroja muchos ascárides lumbricoides, el estado general mejora rápidamente, y obtiene el alta por curación el 1°. de enero de 1921.

M. R. de Quito, 50 años de edad.

A. H. sin importancia.

A. P. sin importancia.

Estado actual.—Ingresa al servicio el 22 de diciembre de 1920 y presenta al examen la sintomatología siguiente: calofrío intenso, dolor en la región vesicular con propagación hacia el dorso, tinte subictérico de los tegumentos, temperatura poco elevada. La enferma dice haber arrojado hace algún tiempo, en las deposiciones, algunos ascárides lumbricoides, por lo que se verifica el examen coprológico y se comprueba, efectivamente, la presencia de algunos huevos de áscaris.

Diagnóstico: Cólico hepático por ascaridiosis.

Tratamiento: Santonina durante tres días, al cabo de los cuales arroja muchos ascárides lumbricoides. La enferma mejora notablemente y desaparecen todos los síntomas que presentaba a su ingreso al servicio.

Estas y otras observaciones prueban, pues, que entre nosotros, los agentes parasitaríos desempeñan un papel preponderante en la producción del sindroma "cólico hepático" y que se debe siempre tener en cuenta este factor, para el tratamiento que conviniere instituir.

Enumerar las complicaciones del cólico hepático y hacer el estudio completo de las angiocolecistitis etc. sería materia para otro estudio clínico, y quiero tan só-

le, a propósito del sindroma, tal cual lo hemos considerado, terminar con las siguientes conclusiones:

El cólico hepático, más frecuente en la mujer que en el hombre, presenta los tipos clínicos más diferentes;

Las afecciones gastro-intestinales, cuando son rebeldes, tenaces y resisten a todo tratamiento médico, deben hacernos investigar los signos de calculosis;

En casos en que se sospechare, por ausencia de otros síntomas, que el sindroma es producido por parásitos intestinales, después del tratamiento médico de urgencia, debe procederse siempre al examen coprológico para los efectos de la medicación antiparasitaria;

En el sindroma "cólico hepático" producido por calculosis biliar, la intervención del clínico se reducirá tan sólo a calmar el dolor en el momento del acceso y a preparar posteriormente al enfermo por un tratamiento apropiado, para la intervención quirúrgica. Muchas de nuestras enfermas que han pasado al servicio de cirujía han sido operadas con el mejor éxito.

Carlos R. SANCHEZ,
Profesor de Patología General y Semiología.

Análisis de una bóveda con las curvas de influencia

Este método se emplea generalmente cuando se trata de una bóveda muy rebajada y con curvas de intradós y extradós paralelas.

Se usa la curva de influencia para encontrar los momentos de las fuerzas que actúan a cada lado de la sección peligrosa. Por lo demás poco difiere del ordinario. Sin embargo vamos a indicar brevemente las operaciones que se efectúan.

Dimensiones.—Son las anotadas en el plano. El espesor lo hemos obtenido, para un primer ensayo, mediante la fórmula empírica de Trautwine que suele dar buenos resultados

$$e = \frac{\sqrt{R + \frac{1}{2} l}}{7,244} + 0,061$$

Muros de enjutas.—Tienen 0,50 metros de altura en la clave, siendo horizontal su parte superior AD, aunque en muchos casos puede tener gradiente.

Sobrecarga.—Hemos supuesto el caso de un puente de carretera de mediana circulación y adoptado la sobrecarga de 600 kilos por metro cuadrado, sobrecar-

ga que la hemos dibujado como de mampostería de ladrillo, cuya altura se obtiene por $\frac{s}{d}$, siendo s el volumen de la sobrecarga en metros cúbicos y d la densidad de la mampostería $= \frac{0,600}{2,2} =$ o m. 27 y a la escala del dibujo = o m 0054.

Unión de ruptura. —Aproximadamente se obtiene la unión de ruptura, a cualquier lado, dividiendo la semiluz del mismo en dos partes iguales y levantando la perpendicular desde el punto de división hasta encontrar el medio δ del espesor de la bóveda; la unión buscada es ab en dirección del centro del arco.

Posición más peligrosa de la sobrecarga.—También aproximadamente se obtiene el límite de la sobrecarga para dicha posición, levantando la perpendicular desde el punto ε de intersección de la línea que une el medio β de un arranque y la mitad δ de la unión de ruptura, con la que une el medio α del arranque del otro lado con la mitad de la clave γ.

Sólido homogéneo.— Como el relleno sobre la bóveda es de tierra, y por lo tanto de distinta densidad del resto de la construcción, dicho relleno se lo reduce a mampostería. Para lo cual se divide el trazado en varias secciones AGHI, etc. de 1 metro de latitud (pudiendo tener cualquier otra); se mide la longitud la división, se multiplica por la densidad del relleno de tierra y el producto se lo divide por la densidad de la mampostería.

$$\frac{l\ d}{d'} = l'$$

Las magnitudes que así resultan nos dan las alturas reducidas a mampostería. Y así la línea anterior AD se cambia por la quebrada L . . . M. Si trasladamos ahora la sobrecarga sobre esta última línea, tendremos al fin el sólido homogéneo GNPQMR.

Escala de la Construccion = 1:50

$e = \frac{\sqrt{R + \frac{1}{2} l}}{7244} + 0061 = 059 = 0\,60$

Muro de enjutes = 0.50

Sobrecarga = 600 Kg. / cm²

Dens. de la mamposteria = 2 2

" del relleno = 1.75

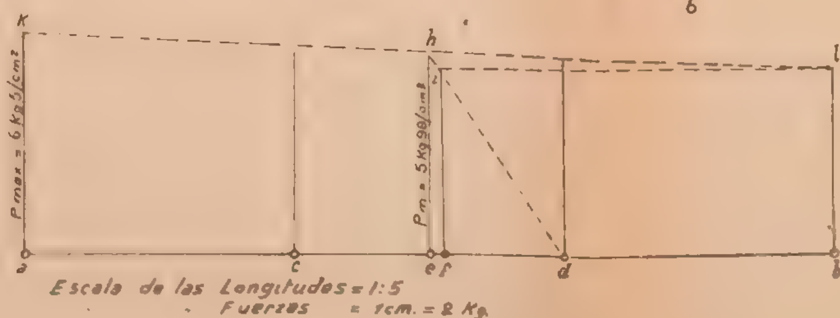
Mo. R = 6150 = 5960 = 190 Kg

$x = \frac{M_o R}{P} = \frac{190}{29900} = 0\,006$ m

$P_m = \frac{P}{5} = \frac{29900}{6000} = 5$ Kg 98

P = 29900 Kg

1 cm = 2000 Kg.



Escala de las Longitudes = 1:5

" Fuerzas = 1 cm. = 2 Kg.

ANÁLISIS DE UNA BÓVEDA CON LAS CURVAS DE INFLUENCIA.

Sergio E. Oyarzola V.
Ing. Civil

Diciembre de 1919

Composición de fuerzas.—Las fuerzas que debemos componer son los pesos de las diversas partes GNHI, IHSK, etc. Como el estudio se lo hace sólo por el espesor de 1 metro y la latitud de estas secciones es también de 1 metro, bástanos multiplicar las alturas medias TU, VZ, etc· de cada parte por la densidad de la mampostería, para conocer los diferentes pesos que están anotados en el dibujo.

Con el polígono de sumación de polo arbitrario o se trazan los polígonos funiculares parciales de vértices o_1 y o_2 que nos dan los respectivos resultados R_1 y R_2.

Curva de presiones.—La intersección de la línea $\beta\gamma$, prolongada, con la dirección de la resultante R_1, nos da un punto o'_1; si trazamos $\alpha\ o'_1$, podemos considerar $\alpha o'_1$ y $\gamma o'_1$, como el primero y el último lados de un polígono funicular correspondiente a las fuerzas 1, 2, 3, 4 y 5. Lo mismo tocante a las líneas $\beta o'_2$ y $\gamma o'_2$.

El punto o'_1 corresponde al polo o' obtenido trazando IO′ paralelo a $\alpha o'_1$ y VI O′ paralelo a $\gamma o'_1$.

Análogamente al punto o'_2 corresponde al polo o'',

Para obtener el polígono de sumación simétrico. trazamos $o'\ o''$ paralelo a $VI\ o''$ y $o''\ o'''$ paralelo a VI o′.

Con este polígono de polo o‴ se traza la curva de presiones que comenzando por α pasa por γ y termina en β. Si esto no sucede, el dibujo está mal ejecutado. Para la estabilidad la curva debe permanecer en el tercio medio.

Curva de influencia y momentos.—Para obtener la curva de influencia relativa a la sección *ab*, se toma $G'\ R' = l$, $R'\ R'' = \frac{1}{4}\ l$, se une R'' con ε' (proyección de ε) se prolonga hasta γ' y se trazan R′ δ' y G′ γ'. Tenemos así la superficie G′ $\gamma'\ \varepsilon'\ \delta'$ R′ ε' la cual nos permitirá encontrar las distancias de influencia de las diversas fuerzas. Para obtener los momentos de cada fuerza con relación a la sección *a b* basta multiplicar cada fuerza por la parte de su dirección interceptada en la superficie. Así obtenemos los momentos indicados en el dibujo, teniendo en cuenta que la superficie sobre la línea $G'\ R'$ nos da momentos positivos y la otra, los negativos.

La suma algébrica de estos momentos es el *Momento Resultante.*

Presión media.—Siendo asimétrica la sobrecarga, la curva de presiones no puede pasar por el punto medio δ de la sección *ab*, pasa siempre a cierta distancia x. Y el momento resultante que hemos encontrado es el de la presión en *ab* a la distancia x. El dibujo no nos permite apreciar la distancia x, hay por tanto que calcularla. La presión en *ab* nos da el radio o‴IX= 29.900 kg. luego

$$x = \frac{M_0 R}{P} = \frac{190}{29900} = 0 \text{ m. } 006$$

Para hallar la presión media por centímetro cuadrado basta dividir P por la sección *ab* en cm. cuadrados

$$Pm = \frac{P}{6000} = 5 \text{ kg. } 98/\text{cm}^2.$$

Presión máxima.—A una escala cualquiera dibujamos la longitud *ab* que la dividimos en tres partes iguales ac, cd, db; la del centro la subdividimos en dos; en el punto medio *c* levantamos la perpendicular *eh* = *Pm.* Tomamos *ef* = x y en *f* levantamos otra perpendicular; unimos *hd* y obtenemos el punto *i* por el cual trazamos *ij* paralela á *ab*; unimos *jh* y prolongamos hasta k, *dk* nos da la presión máxima P. máx = 6 kg. 5.

Conclusiones.—Esta última cantidad nos indicará si el espesor de la bóveda adoptado es suficiente o excesivo, según el límite de resistencia a la compresión admitido para la construcción; una regular mampostería de ladrillo soporta esta presión máxima encontrada. Una bóveda de piedra puede resistir hasta 15 kg. por cm². Y si la bóveda que estudiamos fuera de este último material, habría que disminuirla de espesor.

Si el punto *f* hubiera caido entre *db* habría habido tensión y el proyecto habría debido desecharse,

pues, sabido es, que la mampostería jamás debe trabajar a tensión por pequeña que fuera.

NOTA.—Los cálculos son efectuados con la regla de cálculo, siendo suficiente la aproximación obtenida.

Diciembre de 1919.

SERGIO E. OREJUELA P.
Profesor Sustituto de Grafoestática y Puentes.

Adquisición y goce de aguas

La inmensa, la capital importancia que en todos los tiempos y países se ha atribuído a la industria agrícola, fuente la más segura, constante e inagotable de la riqueza particular y, por ende, de la pública, es el principio en que se inspiran todos los diversos sistemas de legislación sobre la propiedad, uso y goce de las aguas.

Desde la más remota antigüedad los pueblos agrícolas fueron ricos. De aquí el anhelo de parte de los poderes públicos de favorecer ese venero de prosperidad, de facilitar por todos los medios posibles el aprovechamiento de la mayor extensión de tierras, sacando de ellas cuanto la generosa naturaleza puede proporcionar y supliendo, corrigiendo y aun combatiendo a ella y contra ella, cuando las condiciones fueren desfavorables.

Y, en efecto, y sin contar la necesidad e importancia de las aguas bajo el punto de vista de la Higiene, como medio indispensable para la vida del hombre y de los animales, hay que considerar el valor incalculable que representan como fuerza motriz, preciosa adaptación obra del genio del hombre, a la cual se deben, acaso, los más grandes adelantos de la industria en sus múltiples, en sus casi infinitas manifestaciones.

¡A cuántas necesidades, exigencias, comodidades, adelantos, perfeccionamientos, economías y hasta placeres proveen las aguas que, en grandes o pequeños caudales, corren desde las montañas al mar o en inmensas,

menores o pequeñas extensiones se aglomeran para formar los océanos, mares y lagos!

Elemento indispensable, como se ha dicho, para la vida de animales y plantas, factor insustituíble para la nutrición, «sangre y vida de los campos» al decir de un tratadista, fuente de salud y, por lo mismo, del más grande placer; son también manantial inapreciable de riqueza y cultura individual y colectiva, convirtiéndose en fuerza motriz, infinitamente superior a las demás, y en medios de comunicación y transporte, en «caminos que andan», como ya lo dijo Alberdi.

Allí donde fijemos la atención, encontraremos que el agua es riqueza, bienestar, fecundidad, vida. ¡Con razón los Medos se hacían un deber sagrado el arrojar flores, que simbolizaban su gratitud y respeto, en toda fuente que en sus excursiones encontraran!

Si, pues, tan incalculables son los beneficios de las aguas, nada más natural y lógico que el que en todo tiempo los hombres se hayan disputado su aprovechamiento: su propiedad o siquiera su uso y goce.

Y si de las grandes corrientes se trata, vemos que en todas las edades el derecho de navegación, de irrigación y aún de pesca ha sido materia de conflictos internacionales de la más grande trascendencia, que han terminado en arreglos más o menos equitativos y llevaderos, unos; de imposición por la fuerza de las armas, por el derecho del vencedor, otros. Recuérdense, tan sólo, las interminables cuestiones acerca del Danubio, la incontable multitud de convenciones, tratados y arreglos sobre Comercio y Navegación que, desde que el Derecho Internacional existe, se han celebrado entre todos los países y se verá si la humanidad se ha preocupado o no del establecimiento de reglas fijas de Derecho en materia de aguas.

Pero este es el aspecto internacional de la cuestión; aspecto enteramente extraño a la materia que en estas líneas nos proponemos brevemente analizar.

Por lo que al mar se refiere, la Legislación Ecuatoriana establece de modo claro y terminante: «El mar adyacente, hasta la distancia de una legua marina, medida desde la línea de más baja marea, es mar territorial y de dominio nacional; pero el derecho de policía, para objetos concernientes a la seguridad de la Nación y a la observancia de las leyes fiscales, se extiende hasta la distancia de cuatro leguas marinas, medidas de la misma manera». (Art. 582 del C. C.)

Disposición que se halla del todo conforme con la mayor parte de las legislaciones extranjeras y que entra de lleno al campo del Derecho Internacional.

Como asuntos pertinentes al Derecho Civil Ecuatoriano, propiamente dicho, tenemos, pues, que considerar la propiedad, uso y goce de los ríos, arroyos, vertientes, lagos, situados dentro del territorio de la República (aguas mediterráneas). Y llegamos, con esto, al punto preciso de nuestro estudio.

Dos son los principios fundamentales, incorporados en nuestras leyes, que por todos los autores que se han ocupado en esta materia se consideran como los más adelantados, los que mejor responden al espíritu de la civilización actual y que, en concepto de Goyena, hicieron prosperar desde muy antiguo la agricultura:

El reconocimiento de que todas las corrientes de aguas son de dominio público, menos aquellas que, de manera excepcional, son declaradas de propiedad privada; y

El establecimiento de la servidumbre legal de acueducto.

He aquí las disposiciones concernientes al primero:

«Los ríos y todas las aguas que corren por cauces naturales, son bienes nacionales de uso público.

Exceptúanse las vertientes que nacen y mueren

dentro de una misma heredad. Su propiedad, uso y goce pertenecen al dueño de dicha heredad, y pasan con ésta a los herederos y demás sucesores». (C. C. 584)

—«Los grandes lagos, que puedan navegarse por buques de más de cien toneladas, son bienes nacionales de uso público.

La propiedad, uso y goce de los otros lagos pertenecen a los propietarios ribereños». (C. C. 585.—Véase, además, el Art. 587.)

Tenemos, pues, categóricamente establecida para nosotros la doctrina del «dominio nacional con derecho al uso público» de todas las aguas del territorio ecuatoriano, como regla general; y como excepciones, el dominio privado:

a) de los lagos que no pueden navegarse por buques de más de cien toneladas;

b) de las vertientes que nacen y mueren dentro de una misma heredad;

c) de las aguas que corren por cauces artificiales.

Materia de ardientes polémicas, de largas y eruditas disertaciones ha sido y es entre los tratadistas el problema de saber si el Estado transfiere o no a los particulares el dominio de las aguas de uso público que, en la forma legal, pasan al privado. Las consecuencias que de tal discusión se desprenden saltan a la vista: derecho de sucesión y transferencia de ellas, de parte del concesionario; derecho del Estado de revocar la concesión o de darla por terminada.

Unos autores (1) se pronuncian por la opinión de que «el Estado no transfiere la propiedad de las aguas que concede a los particulares, sino tan sólo la posesión y el uso de ellas; pero de manera tal, que aquel no puede revocarlo ni limitarlo a determinado tiempo; sino que esa concesión, aunque no perpetua por su naturale-

(1) Otto Mayor. "El Derecho Administrativo Alemán".
Vélez Sarsfield. "Nota al Art. 2.341 del Código Civil Argentino".

za, es irrevocable, como regla general, y sólo revocable por causas de utilidad común, en muy restringido número de casos».

Otros, (2) al contrario, afirman que el Estado transfiere la plena propiedad de esas aguas, con todos los derechos, privilegios y consecuencias del dominio.

Para nosotros, el asunto no pasa de ser una cuestión meramente especulativa que se traduce en una serio tal de sutilezas que, a la verdad, sorprende se engolfen en ellas genios tan preclaros como los que en la discusión toman parte.

«PROPIEDAD PLENA» dicen unos.—No propiedad sino «DERECHO DE GOCE» de las aguas, dicen otros. Pues bien, replicamos nosotros: lo que el Estado en realidad concede es «LA PROPIEDAD DEL DERECHO DE GOCE». Y tenemos la pretensión de que, con fórmula tan sencilla y clara, queda dirimido todo motivo de discordia entre los partidarios de una y otra doctrina.

Por lo demás, el Código Civil nos da, no sólo un caso de perfecta analogía, sino una expresa confirmación de la verdad de esta fórmula, al disponer, en su artículo 572: «Sobre las cosas incorporales hay también una especie de propiedad. *Así, el usufructuario tiene la propiedad de su derecho de usufructo*».

Entremos ya a considerar, siquiera en pocas palabras, cada uno de los casos que forman la excepción de la regla; a saber, aquellos en que las aguas son de dominio privado.

I

LOS LAGOS QUE NO PUEDEN NAVEGARSE POR BUQUES DE MÁS DE CIEN TONELADAS

Poco hay que decir al respecto, si no es el notar lo

(2) Goyena. "Concordancias, motivos y comentarios del C. C. Español".
Colmeiro. "Derecho Administrativo".
Gerver. "Tratado de Derecho privado Alemán".

incierto del criterio, entre nosotros que tan atrasados nos hallamos en materia de navegación, en general; y que carecemos absolutamente de ella en los hermosísimos, pero pequeños y pocos lagos que salpican nuestro territorio. Creemos que no hay uno solo que esté en el caso de dominio público, si a la regla nos atenemos; mas de hecho se procede como si lo fueran, pues cada día vemos que de sus aguas se aprovecha como en los casos de las de uso público. Sin embargo, los propietarios ribereños tendrían, acaso, el derecho de oponerse.

II

LAS VERTIENTES QUE NACEN Y MUEREN DENTRO DE UNA MISMA HEREDAD

La circunstancia de que usara el legislador de dos voces en sentido figurado, ha hecho que en la práctica se susciten dificultades sobre la interpretación de ellas, o al menos de la segunda: vertientes *que mueren*. MORIR, según el Diccionario de la lengua, es: «perder, concluír la vida», Y está claro que quien no vive, no puede morir; y que, por lo mismo, ha de tomarse la palabra en sentido traslaticio o figurado.

Entre los varios que existen, encontramos éste, el más adaptable: como sinónimo de TERMINAR, CONCLUIR, DESAPARECER. Y así decimos: MUERE el día, por TERMINA el día; MUERE el sol, por CONCLUYE su carrera diaria; MURIÓ el Imperio Romano, por DESAPARECIÓ el Imperio Romano.

Pues bien, cuando una vertiente NACE en una heredad y dentro de los límites de la misma TERMINA, CONCLUYE, esas aguas son de propiedad del dueño de la heredad. Cuando dichas aguas desaparecen en virtud de la filtración y de la evaporación, nadie encuentra dificultad alguna; mas sí cuando, sin desaparecer, propiamente, pierden como si dijéramos su personalidad, su individualidad—perdóneseuos lo ficticio de los términos — es decir, cuando un arroyo o corriente cesa su existencia, como tal, para presentarse en otra nueva. Más

claro: trátase de saber si ha de considerarse que una vertiente MUERE dentro de la misma heredad en que HA NACIDO cuando, sin salir de los límites de ésta, desemboca en otra corriente de agua, que bien puede traspasar esos límites.

Cuestión, como se ve, de la más alta importancia en la práctica, pues de sus varias soluciones dependerá el considerar o no un gran número de caudales como aguas de dominio público y, por lo mismo, susceptibles de denuncio y adjudicación.

En nuestro concepto, al enunciar con claridad el problema, se lo resuelve. En efecto, tan MUERE el agua en el un caso como en el otro. El agua que se filtra o se evapora no DESAPARECE, en el estricto sentido de la palabra: se oculta, cambia de forma; si se quiere. aún del estada físico de líquido al de gaseoso; pero subsiste, para volver a aparecer. Esto no necesita demostración. Luego, si lo que se requiere es que DESAPAREZCA completamente, no se encuentra un sólo caso del supuesto; luego, no tendría aplicación la regla del Código; y sabido es en Jurisprudencia que ha de interpretarse la Ley que puede ofrecer dos sentidos, si en uno de ellos carecería de aplicación, en aquel en que sí la presenta.

Y éste no es otro que el de considerar MUERTA la corriente que ha desaparecido COMO TAL, no en sus elementos; porque, repetimos, éstos no llegan a desaparecer jamás.

Ahora, también en el caso de incorporarse un caudal de aguas a otro termina su existencia COMO TAL el primero; desaparece la vertiente de tal o cual nombre para pasar a ser otra corriente distinta de aquella, porque, además, tiene otras aguas. En una palabra, MUERE la primera. Y así se dice con verdad que el Amazonas MUERE en el Atlántico, que el Rin, después de recorrer una inmensa extensión de Europa, va a MORIR en el Mar del Norte.

Y la unidad del sistema legal exige esta interpretación. ¿Quién se atrevería a oponerse a la abertura de un bocacaz en el río Machángara fundándose en que

él tiene otro en el «San Pedro», en el cual el primero desemboca, y que va a sufrir perjuicio con la nueva acequia? Y si esto se sostiene, tendremos que, como es necesario para obtener las aguas de uso público el consentimiento, o siquiera la no oposición de todos los demás poseedores de la misma corriente, para abrir el bocacaz en el Machángara es menester la voluntad de todos los diversos poseedores y dueños de aguas en TODO EL SISTEMA FLUVIAL, y que podría oponerse un ribereño del Esmeraldas, «porque éste y el Machángara son una misma corriente». (!!)

Como esto es evidentemente absurdo, hay que convenir en que son corrientes distintas, es decir que cada caudal MUERE, COMO TAL, al incorporarse a otro. Luego, si esto sucede dentro de la misma heredad en que nace, dicho caudal es de dominio privado, conforme al Código Civil.

Nótese que, en todo caso, lo que afirmamos es que esas aguas que nacen en una heredad y dentro de ella desembocan en otra corriente, pertenece al dueño de la heredad (por cuanto mueren dentro de ella); pero, bien entendido, *sin perjuicio de los derechos legal y anteriormente adquiridos.* De lo contrario, la argumentación que antecede, a más de no ser tal, sino en absoluto impertinente, sería de monstruosas consecuencias que echarían a rodar todo el sistema de nuestra legislación, todo el edificio de la propiedad privada. Quiere decir, en otros términos, que «en todo el trayecto de la corriente, desde su nacimiento hasta la desembocadura o incorporación en la otra, nadie puede pretender adquirir la propiedad del agua, sino el dueño de la heredad —o con su consentimiento—porque no es de dominio público». Llegará a serlo en el momento mismo de su incorporación a la nueva corriente; entonces podrá solicitarla el que la necesite, antes no.

En el año pasado, el señor Director General de Fomento Agrícola, obedeciendo una disposición del Congreso, sometió al ilustrado dictamen de la Academia de Abogados, un proyecto de «Ley de Aguas», y esa docta corporación, no sólo emitió su informe sobre di-

cho proyecto, sino que lo concretó y dió forma en uno nuevo, que es el que, en definitiva, adoptó el señor Director General, para presentarlo al Poder Legislativo.

Acerca del punto en que nos ocupamos, dice el Art. 13:

«Las aguas que, solas o reunidas con otras, salen, «por su cauce natural, de la heredad en que nacen, sin «que en ésta se hubiera hecho uso de ellas, no están «comprendidas en el inciso segundo del artículo 584 del «Código Civil».

El respeto más grande, la más alta estima tenemos por las opiniones científicas de la Academia de Abogados, integrada por inteligentes e ilustradísimos representantes del Foro ecuatoriano; opiniones que son tomadas muy en cuenta, no sólo por los profesionales de las leyes, sino aun por los más altos Tribunales del país; pero nos permitimos, en esta ocasión, discrepar de su doctrina.

Leemos en el acta de la sesión pertinente: «Más «esta interpretación (la misma que venimos sostenien- «do) tiene el inconveniente de que vuelve de propiedad «privada todas las aguas que corren por cauces natura- «les, porque no hay río ni corriente, por caudaloso que «sea, que en su origen no se componga de pequeños «manantiales, que naciendo en algún terreno de propie- «dad particular, se mezclan y confunden con otros, y «así van engrosando paulatinamente».

. . . . . . «Mas la interpretación a que me refiero (habla el señor Director General de Fomento) destruye la regla por medio de la excepción y deja anulado ese importantísimo principio, consagrando, como he dicho, la propiedad privada de todas las corrientes de agua». (Se refiere a la regla y excepción del art. 584 del C. C.)

Parécenos que nada prueba el argumento: 1º Porque igualmente podría, al ser verdadero, aplicarse a todas las demás propiedades: también el dominio privado de las tierras tiene el inconveniente de hacer que esas tierras no sean de dominio público; 2º Porque es falso el supuesto. No es cierto que TODAS las aguas

tengan su origen en manantiales nacidos en terrenos de propiedad particular; al contrario, un sinnúmero de ellas provienen de las altas montañas, de los deshielos de las cordilleras, que, casi siempre. están fuera del dominio privado. 3º Porque, aún en el caso del supuesto, es decir, que nazcan en terrenos de propiedad privada, hay una multitud de aguas que salen de ellos sin refundirse ni mezclarse con otras. 4º En fin, porque no sostenemos que esas aguas han de ser de propiedad del dueño de la heredad mientras ellas existan, sino tan sólo «*en el limitado trayecto de la misma heredad hasta que se junten a otras aguas*. Ya lo dijimos: al suceder eso, conviértense en aguas de dominio público.

Y, de paso, otra observación al mismo artículo del Proyecto. ¿Qué necesidad había de expresar que no son de dominio privado las aguas que SALEN SOLAS (sin reunirse con otras) y por cauce natural de la heredad en que nacen? Si ni remotamente cabe duda sobre ello, ya que dispone el Código Civil que para que tengan ese caracter han de nacer y morir en la misma heredad y nadie puede creer que han muerto unas aguas que están traspasando, solas, los límites de la misma . . . Después de todo, no se trata sino de una repetición inútil; inofensiva, si se quiere, pero que no corresponde a la excelencia de los trabajos de la Academia.

No dudamos que esta nuestra doctrina encontrará muchos y ardientes adversarios; pero hemos expuesto, con la claridad que nos ha sido posible, los fundamentos en que la apoyamos y creemos haber destruído el único que en la Academia se presentó para adoptar la contraria. Como no se trata sino de un Proyecto, todavía no de una Ley, a los jueces toca resolver en cada caso concreto. La Excma. Corte Suprema se inclinó en el sentido de lo que sostenemos, en uno sometido a su justiciero fallo.

III

LAS AGUAS QUE CORREN POR CAUCE ARTIFICIAL

Estas pertenecen al que, con los requisitos legales, haya construído el cauce. (Código Civil, 824). Son los requisitos a que se refiere esta disposición: el haber adquirido la propiedad de las aguas en la forma que previene la ley y la observancia de los preceptos acerca de la servidumbre de acueducto.

En lo primero nos ocuparemos muy luego y, con lo segundo, pasamos al estudio de lo que hemos calificado como uno de los principios que informan nuestra legislación, en esta materia (pág. 90).

SERVIDUMBRE LEGAL DE ACUEDUCTO

Ante todo, tenemos establecido el derecho de abrir un acueducto en un predio ajeno, siempre que fuere necesario para el beneficio del propio, o de un pueblo vecino, o para el establecimiento de una industria. (C. C. 849).

De nada serviría la adquisición de aguas si el adquirente no tuviera derecho a conducirlas hasta el punto en que se propone aprovecharlas. Es ley física, proveniente de la fundamental de la Gravedad, la de que los líquidos tienden al nivel inferior y, por lo mismo, ha de buscarse la ubicación superior para obtener de ellas el uso y servicio que se desea. Y como esta ubicación bien puede hallarse en terrenos de propiedad de otra persona, o hay que atravesarlos, por la natural disposición de los lugares, ha de reconocerse por la ley el derecho de acueducto, so pena de dejar ilusorio y sin objeto el de propiedad del agua.

Las demás reglas legales tienden a conciliar este derecho con el de dominio del predio sirviente, a procurar el menor daño posible para éste, a determinar las

indemnizaciones a que da lugar; en una palabra, a establecer los derechos y obligaciones recíprocos entre el dueño del predio dominante y el del sirviente.

También acerca de la servidumbre de que hablamos tiene el Proyecto de la Academia de Abogados varias importantísimas disposiciones; tales como: la obligación para el dueño de poner un medidor en su acequia, a fin de que el sobrante vuelva al cauce natural (Art. 19); el derecho para reducir la porción en favor de otros interesados, cuando durante diez años no aprovechare el concesionario de toda la que se le concedió (Arts. 20 y 21); la reglamentación acerca de las dimensiones máximas que ha de tener el acueducto que atraviesa descubierto por terrenos ajenos (Art. 25); la importantísima reforma al Art. 861 del Código Civil, contenida en el 28 del Proyecto y la adición al 850 del mismo Código que se establece por el Art. 29.

Todas estas reglas parécennos de la más grande utilidad en la práctica y enormes los beneficios que reportarán a las industrias, si llegan a ser ley de la República.

Lo que, con toda franqueza, nos parece hasta monstruoso y opuesto a fundamentales principios de legislación y aún de equidad universal es la proposición que se discutió en la Academia y que, aunque por fortuna no fue adoptada, está todavía pendiente del estudio de la misma, y que consiste en la «facultad de hacer uso de las aguas que corren por CAUCES ARTIFICIALES a cualquiera que las necesite como fuerza motriz o para aprovechamiento doméstico. Y esto, aún cambiando de cauce, con tal de volverlas al primitivo, *sin perjuicio del dueño*».

La sola enunciación de tamaña reforma causa alarma. ¡Adiós propiedad privada! ¡Adiós industrias y progreso! ¿Quién sería el osado que se aventurase a implantar una industria costosa empleando la caída de agua como fuerza motriz, para lo que necesita abrir un cauce que, en veces, cuesta tanto o más que toda la planta, si sabe que el primero a quien se le antoje puede, con un pretexto cualquiera, desviar esas aguas, pa-

ra aprovecharlas *él primero*? ¿Para qué tanto trabajo y gasto en abrir la acequia, en tales y cuales condiciones de matemática exactitud respecto a nivel, en estudios de los terrenos que debe atravesar, etc., etc., si ha de venir otro que la llevará por donde le plazca, con el nivel que se le venga en ganas, importándole, poco ni mucho, en realidad, el dueño, aún cuando la ley esté diciendo lo que ha de proceder sin causar perjuicio a éste?

Técnicamente hablando, tal disposición, lejos de favorecer las industrias existentes, las mataría; en vez de fomentar el establecimiento de otras nuevas, lo impediría.

Y, bajo el punto de vista jurídico, ¿con qué facultad se atacaría de manera tan abierta al derecho de propiedad? ¿No sería lo mismo que disponer que cualquiera puede habitar en la casa de otro, sin pagar cosa alguna, *con tal que no cause perjuicio al dueño?* Resultaría cómodo para nosotros, los pobres; pero, a este paso, nos encontraremos en pleno comunismo.

Confiemos en que el proyecto no pasará de su condición de un buen deseo de su autor . . .

PROCEDIMIENTO

Por lo que respecta al procedimiento, los Congresos de 1911, 1912 y 1916 se propusieron establecer uno peculiar, rápido, «breve y sumario», que se inspirara en las consideraciones y principios fundamentales que acabamos de exponer. Pensaron que, por fin, era menester arbitrar algún medio para impulsar nuestra incipiente y descuidada agricultura, favorecer la irrigación en provecho de la industria agrícola, facilitar el goce de las aguas públicas en beneficio de las demás industrias, en general y, siquiera en esta materia, poner coto a los litigadores de oficio

Parecía que se había dado un gran paso; que los seculares, interminables litigios sobre aguas habían dejado de existir para dar lugar a procedimientos senci-

llos y expeditos, pues nada menos que se disponía que el fantasma aquel del «Juicio Ordinario» quedara en adelante reemplazado por el cómodo y rápido «Verbal Sumario», cuando y donde qniera que de adquisición de aguas se tratara. Pero . . . los Congresos ponen y los abogados disponen . . .

Véase el Código de Enjuiciamiento Civil, desde el Art. 790 hasta el 794, y dígasenos ¿podía exigirse ni desearse mayor claridad?

Y, sin embargo, argumentaron y contraargumentaron los abogados y, en fin de fines, quedó establecido en los Tribunales que «si la oposición á la adjudicación de aguas se funda en el dominio privado, la oposición se ventilaría en juicio ordinario». Y con tan sencillo expediente no hay adquisición posible, pues nunca ha de faltar alguien que se oponga a ella «fundándose en su dominio privado» y nadie está por aventurarse al espantable Juicio Ordinario.

Veamos, ligeramente, si hay razones sólidas para interpretación tan dañina en sus resultados.

Dice un fallo de la Corte Superior de Quito, confirmado por la Suprema y que tenemos a la vista:

« . . . . En lo principal, se considera que, desde que la oposición de fojas 6 a la adjudicación de aguas solicitada por N. N. se funda en la propiedad exclusiva que sobre tales aguas alega el opositor, es indudable que la predicha oposición debe ventilarse en juicio ordinario, toda vez que la sustanciación sumaria prevista por el Art. 793 del citado Código es para los casos en que se trata de adjudicación de aguas de uso público y la oposición sea de parte de otros poseedores que aleguen derechos sobre esas mismas aguas. Esta es la doctrina generalmente aceptada en la Jurisprudencia práctica de los Tribunales y la más conforme con el tenor y espíritu de las disposiciones contenidas en la Sección XV, Título II, Libro II del propio código. Por tanto, etc.»

Cabe argüír: desde que se habla de *doctrina generrlmente aceptada y de mayor conformidad con el ESPIRITU* y tenor de la ley, es evidente que se trata de

un caso de interpretación y, por ende, susceptible de opiniones diversas, si no contradictorias.

El Art. 793 del antedicho Código dispone de la manera más general: «Si hay oposición, el Juez la sustanciará en juicio verbal sumario» y ante tan deslumbradora claridad, se ha tenido que recurrir al arbitrio de observar que el Legislador está hablando de aguas de uso público y que, si la oposición se funda en el dominio privado, es incuestionable que no son de uso público y que, por lo mismo, no es aplicable el procedimiento establecido para la adjudicación de esas aguas. A primera vista, tal razonamiento parece sin réplica posible; en el fondo, envuelve un sofisma: por el solo hecho de *alegar* el dominio ¿dejan, así de plano, esas aguas de ser de uso público? Y, si, requeridas las pruebas, no se las presenta, ¿qué sucederá? Que habrá de declararse que sí son de uso público.

Convenimos en que tan sólo para éstas es aplicable la tramitación sumaria; pero, yo sostengo que no pertenecen a nadie; mi adversario, que a él le pertenecen: ¿por qué a éste se le cree por su palabra y a mí no? Esto es, precisamente, lo que el Legislador quiso evitar y dispuso que las pruebas han de recibirse en juicio sumario, a fin de, rápidamente, saber a qué atenerse.

«Son bienes nacionales de uso público, ya lo hemos visto, los ríos y todas las aguas que corren por cauces naturales, con excepción de las vertientes que nacen y mueren dentro de una misma heredad. ¿Cómo podrá comprobarse que las aguas que se solicitan están comprendidas en la regla y no en la excepción? Por el órgano de la vista, por la *inspección ocular* y ésta es, justamente, la diligencia que ordena la ley. Si la otra parte sostiene que no puede aplicarse el procedimiento sumario porque las aguas no son de dominio público, debe probarlo previamente: quod gratis afirmatur, gratis negatur.

La tramitación debería, pues, ser la siguiente: presentada la oposición, verifíquese el juicio verbal sumario, con la correspondiente inspección ocular de las aguas en cuestión; allí el opositor deberá demostrar al

Juez: o que ellas no corren por cauce natural, o que nacen y mueren dentro de su heredad, o, por último, que tiene título legal anterior. Si no comprueba una de estas cosas, las aguas son de uso público y sigue adelante el procedimiento peculiar para este caso. Si lo demuestra, o el solicitante reconoce el hecho y entonces allí termina el juicio, negándose la adjudicación; o bien impugna lo aseverado por el opositor o el título por él presentado y entonces, sí, esta controversia ya recae sobre el dominio y deberá ventilarse en juicio ordinario.

Esto es lo legal, esto lo justo, esto lo conforme con el espíritu y la letra de las disposiciones, esto lo que el Legislador quiso establecer en favor de la agricultura y más industrias; esto, por último, lo conforme con los principios de legislación y hasta de moral universal, que previene no ha de ser jamás un litigante favorecido a priori por el Juez.

Y decimos qne para el último caso es de ley el juicio ordinario porque, presentado por el opositor un título, éste surte efecto mientras no se pruebe nulidad u otro vicio; y, por lo tanto, dado el título, no son aguas de uso público; así como también, solicitadas unas aguas que se las califica de uso público, y que reunen las condiciones materiales, aparentes de tales, así han de considerarse mientras no se pruebe lo contrario.

Se incurre en el gravísimo error llamado «petición de principio» al resolver que si la oposición se funda en el dominio privado, debe conocérsela en juicio ordinario por cuanto el sumario es para las aguas de uso público, porque, precisamente, éste es el hecho que hay que demostrarlo y resolverlo *previamente*.

No obstante, ha seguido imperando en los Tribunales el mismo criterio y es de creer que, consecuentes, lo mantendrán mientras no se reforme la ley. A ello tiende también el Proyecto de la Academia, que, en su Art. 30, dice: «En general las controversias sobre cons-

titución o existencia de servidumbre de acueducto, o sobre incidentes de servidumbre ya establecida, se juzgarán y decidirán en juicio verbal sumario. «Y todavía de manera más general, en el 35: «Toda controversia sobre aguas se decidirá en juicio verbal sumario, sin perjuicio, etc.»

¿Cabe mayor claridad? Y, sin embargo, mucho nos tememos que, aun cuando se dicte la reforma, los abogados nos daremos manera de entenderla al revés....

J. M. PEREZ E.
Profesor de Código Civil.

Observación de un caso de angina diftérica

Triste es tener que confesar que la medicina quiteña que se ha gloriado de contar entre sus representantes más venerables a los Egas, los Barahona y los Casares, es casi completamente empírica. Nuestros maestros por escuela y por desidia quizás, no se han preocupado de reclamar con insistencia la creación de todas aquellas dependencias de las que tiene urgente necesidad una buena escuela de medicina. Y nos hemos formado así: sin hábitos de laboratorio y viendo con ojos de sorpresa y casi de susto el microscopio, si por rara casualidad hacía su aparición en una de nuestras clases. El laboratorio, en todas sus manifestaciones, es una cosa ignorada, casi por completo, para los médicos quiteños con muy raras excepciones, a pesar de que todos estamos plenamente convencidos de su utilidad, ya que, es él quien soluciona o ayuda a solucionar las graves dificultades de la clínica y quien guía y endereza al médico práctico en el tratamiento de las enfermedades poniendo de manifiesto aquellos datos que sólo el examen clínico, es incapaz de suministrar o explicando muchos fenómenos que parecían inexplicables. No son reproches los que quiero hacer; lo que me propongo con esta confesión, es poner de manifiesto un gran vacío que existe en nuestra enseñanza contra el que debemos reclamar tenazmente, para que nuestros

alumnos, a su vez, no puedan con derecho, quejarse de que la enseñanza es deficiente, porque no es práctica.

Nuestra medicina seguramente es nuestra y debemos estudiarla y la ignoramos; contentos con la lectura o el estudio de libros extranjeros, vivimos satisfechos ignorando lo nuestro y vamos de sorpresa en sorpresa, sin hacer lo posible para explicarnos los hechos y conocer sus causas. Se han estudiado las causas por ejemplo; para no citar si no algo verdaderamente sorprendente, por las que no hemos tenido peste bubónica en Quito, habiéndola tenido, según parece. aún en Ambato? No. El germen. las ratas, casas y gentes sucias, y bien sucias, todo tenemos. Por qué no tenemos pues, peste? Seguramente, por la misericordia de Dios; pero Dios también, para ejercer su misericordia, se ha de valer de medios naturales. Cuáles serán éstos en el ejemplo citado? Ni los médicos, ni la Sanidad, nadie lo sabe. Y como éste, hay cantidad de problemas por dilucidar, sinnúmero de hechos por explicar; para cuándo la explicación?

Vivíamos también convencides de que la difteria, esá terrible enfermedad que, de no ser oportunamente tratada, de un modo adecuado, es una sentencia de muerte, no existía entre nosotros; así nos lo enseñaron nuestros maestros! Cierto que, con relativa frecuencia, había niños que morían con angina estridulosa, con falso crup, y eso en horas; cierto que un hermano, contagiaba a otro hermano el falso crup del que ambos morían; pero los maestros habían dicho que no había difteria, además no había ni microscopios menos laboratorios para comprobarlo. Y santas pascuas; vivíamos viendo al desfile hacia el cementerio de un número cada vez más creciente de niños muertos a consecuencia de la difteria negada por los maestros. Es, pues, necesario reaccionar y ojalá las presentes generaciones tan activas cuanda se trata de dar conferencias más o menos bien copiadas, dediquen parte de esa actividad a estudios prácticos, de utilidad verdadera y originales,

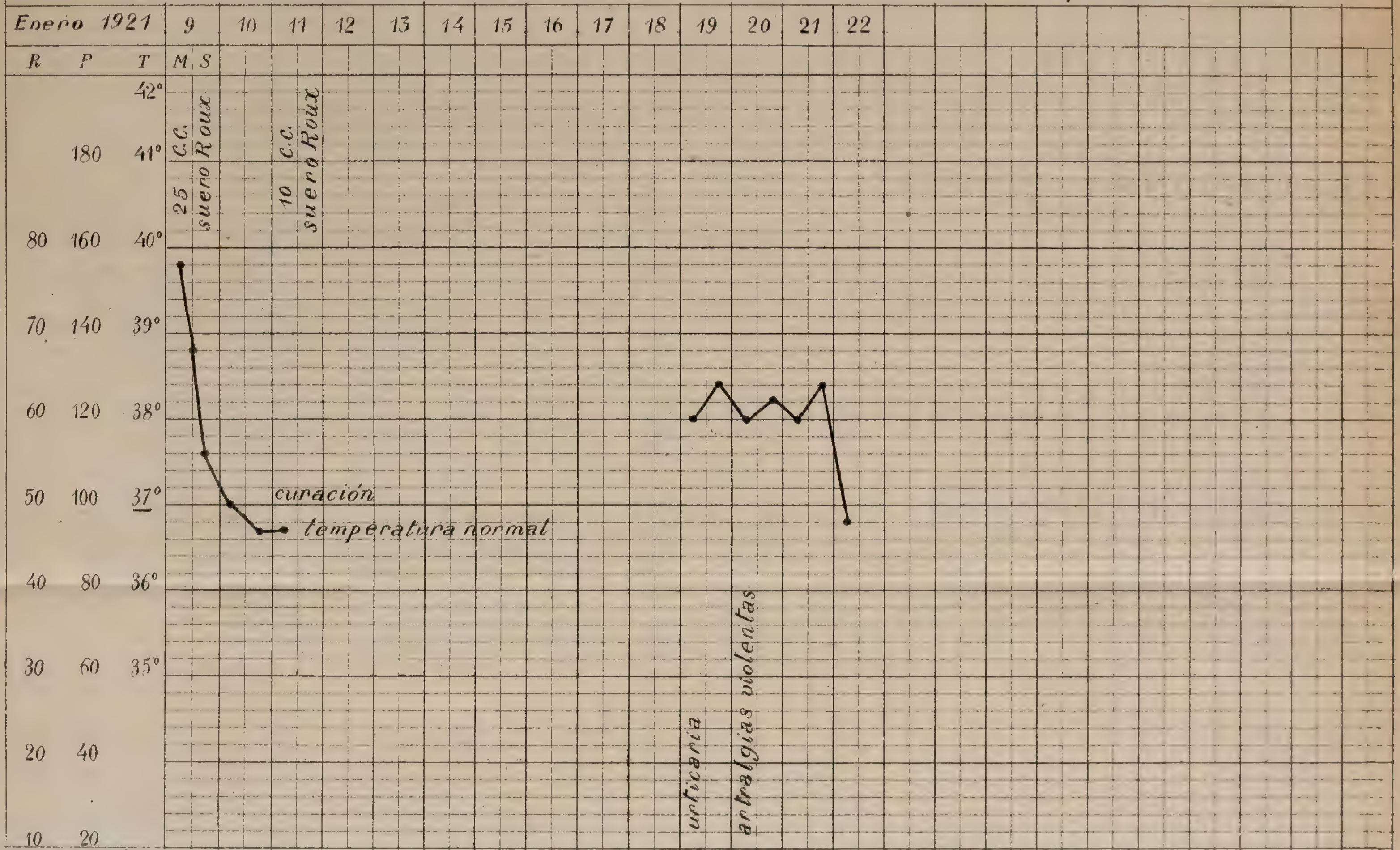
Para probar que sí hay problemas cuya solución se impone urgentemente, presento la siguiente observa-

ción sobre un caso de angina diftérfca, que es muy interesante por muchos conceptos y porque corrobora mis aseveraciones. Héla aquí:

El 9 de enero próximo pasado, fuí llamado a atender a niño de seis años más o menos; bien constituido y fuerte. El niño se acostó la víspera en buen estado de salud; al despertar el día indicado, la madre notó que su hijo tenía calentura; pero no se quejaba de ningún dolor, ni sintió malestar alguno. A mi llegada, comprobé la realidad de la existencia de fuerte calentura: 39.8 a las 10 y media a. m. reacción, sinembargo que no causaba postración en el niño, que estaba bastante tranquilo y completamente consciente; ni el aparato digestivo, ni el respiratorio torácico, ofrecían al examen nada capaz de explicar tan alta temperatura; examiné en consecuencia la garganta y, pude constatar la presencia de una amígdala enorme y tumefacta provista de una magnífica membrana densa y fuertemente adherida. Exteriormente, había un infarto ganglionar muy grande, retromaxilar, del mismo lado que la amígdala diftérica.

Clínicamente, se trataba, para mí, de una angina diftérica verdadera y así expresé a la familia, a la que alarmé, lo que creí necesario para que se tomaran todas las medidas terapéuticas y profilácticas que el caso requería ya que el niño tenía una hermanita y otra parientita que, como es natural, habían estado en relaciones íntimas con él. Se envió, pues, en busca de suero de Roux y entre tanto con don Carlos Bustamante que me ayudó hice dos frotis con un pincel de algodón paseado, bien que con dificultad, por la superficie de la membrana sospechosa. Una de las láminas, fue coloreada con un color básico de anilina y la otra por el método de Gram. En la primera encontramos una buena cantidad de cocos, en especial estafílococos y sobre todo una cantidad colosal de bacilos sumamente largos que formaban cadenas, que, a decir verdad, en nada se parecían a los bacilos diftéricos ni del tipo más largo; tanto así, que el señor profesor de bacteriología cuando los vió más tarde, opinó que no eran bacilos de Loe-

ffler, sino leptotrix. En la segunda placa, coloreada por el método de Gram, sólo hallamos estos mismos leptotrix y nada más. Confirmada, por estos resultados, para mí, la opinión de que eran bacilos diftéricos, inyecté inmediatamente 25 c. c. de suero de Roux, preparado en el Instituto Pasteur de París, es decir, en todo algo más de 6.200 unidades; a las 5 p. m. cinco horas después de la inyección el estado del niño era mejor, pues, la temperatura había bajado a 38.8 y a la noche no tenia sino 37.6, sin otra medicación que el suero, pues, el enfermito, con la inconsciencia propia de la edad, se negó a hacer las prescripciones adecuadas al caso. Al día siguiente, a las 9 a. m. el niño tenía 37° de temperatura y se sentía perfectamente bien, aunque había orinado poco, porque al tratar de hacerlo, le dolía según él explicaba el flanco que recibió la inyección. En el mismo momento, al tratar de examinar la garganta, como le viniera un movimiento de náusea, se desprendió, por sí mismo, una preciosa membrana de unos dos centímetros de largo, por algo más de uno de ancho, aproximadamente, membrana que fue, por precaución, recibida en una vasija con un líquido antiséptico, subsiguientemente, el niño toma algún alimento y pasa tranquilo y apirético, aunque se niega como el día anterior a la medicación aún a la que se había prescrito con antisépticos para la boca. El día 11, para completar la curación, juzgo conveniente administrarle 10 c. c. más de suero, que se le inyectan en el flanco izquierdo; en los días subsiguientes el niño entra definitivamente en estado de salud y se levantó, Dos días después de la segunda inyección hicimos con el mismo señor Bustamante otros frotis completamente negativos, ya que los bacilos que encontramos en las primeras preparaciones y que creo que con razón los juzgamos como bacilos diftéricos, habían desaparecido totalmente. A las dos parientitas del enfermo, se les inyectó profilácticamente 10 c. c. de suero a cada una y hasta aquí no han presentado ningún accidente de alteración en su salud. El enfermito presentó a los diez días más o menos de la primera inyección accidentes


M Niño A. B. M.
seis años / angina diftérica
Enero 1921
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
R P T
M S
42°
180 41°
80 160 40°
70 140 39°
60 120 38°
50 100 37°
40 80 36°
30 60 35°
20 40
10 20
25 c.c. suero Roux
10 c.c. suero Roux
curación
temperatura normal
urticaria
artralgias violentas

séricos, como urticaria generalizada y artralgias muy intensas acompañadas de calentura; accidentes que, en tres días desaparecieron, con un tratamiento adecuado.

De esta observación deduzco que:

1º La existencia de la difteria en Quito es innegable, cosa, por lo demás ya reconocida generalmente, pues aún se registran pequeñas epidemias periódicas de preferencia entre los meses de noviembre y enero, según me indican mis cuadros de temperatura.

2º El bacilo diftérico no presentó su aspecto morfológico ordinario, tanto que en el valioso concepto del señor profesor de bacteriología, no se trataba en el caso de la presente observación de bacilos de Loeffler; cosa, por lo demás, indudable en mi concepto, ya que el niño se curó en menos de veinticuatro horas, sin otra medicación que 35 c. c. de suero de Roux. Se puede en consecuencia pensar que quizás, el cambio de forma del bacilo diftérico se debe bien al medio ambiente en que vegeta o bien a que es una forma de aclimatación á este mismo medio ambiente.

3º El suero de Roux, administrado en las primeras horas de la enfermedad es un medio infalible de curación sin accidentes de gravedad.

4º Deduzco, por fin, de esta observación, que carecemos de laboratorios en donde pudiéramos hacer estudios propios de nuestra medicina, ya que en el presente caso hubiera sido oportuno y muy interesante, hacer cultivos, inoculaciones, etc., para comprobar que era en realidad un bacilo diftérico y podernos explicar su morfología anormal y averiguar si, de acuerdo con el cambio de forma, no tiene también otras manifestaciones vitales distintas de las descritas en los tratados clásicos y corrientes.

Quiero, para terminar, hacer notar una vez más que la medicina quiteña, siendo como es actualmente, merece sin exageración alguna el vergonzoso calificativo de empírica.

Gabriel ARAUJO M.

Profesor de Medicina Legal.

ANOMALIAS ANATOMICAS

OBSERVADAS EN EL ANFITEATRO ANATOMICO

Muchos elementos son necesarios para escribir un capítulo de cualquiera de las materias que integran la ciencia médica; estos elementos reunidos, constituyen los laboratorios, indispensables para hacer estudios prácticos, experimentales y de observación, de lo que, algún provecho puede sacarse, tanto para el mejoramiento de la enseñanza, como para enriquecer la literatura médica ecuatoriana. Pero, desgraciadamente, lo que debiera ser una realidad, entre nosotros es una ilusión: cuantas veces nos hemos propuesto iniciar trabajos prácticos, ya en una, ya en otra rama de la Medicina, para de algún modo apartarnos de la rutina, salir del antiguo método de enseñanza, volviéndola a ésta, objetiva, pero las energías del comienzo, se nos han tornado en desilusiones, hemos tenido que abandonar nuestro propósito, lamentar nuestra desgracia y volver sobre nuestros pasos, porque al querer empezar los trabajos, nos hemos encontrado, no con los elementos propios para satisfacer nuestros deseos, sino, con un montón de vidrios o trastos viejos, que en mejor época, habrán formado parte de un gabinete o laboratorio.

Felizmente, aquel tiempo de dejadez, de amortiguamiento, va pasando; parece que hemos despertado de un largo sueño, que hemos recobrado la energía casi agotada, y que, vigorosos entramos en una época de renacimiento, en la que todo va transformándose, y a

lo lejos, se deja ver un nuevo horizonte al que, aún todavía, con algún trabajo, pero al fin, llegaremos.

Hacen algunos años que desempeño el cargo de Prosector Anatómico, durante este tiempo, a pesar de no contar con los elementos necesarios para hacer trabajos completos en materia de disección, sinembargo, con lo que existe, se han hecho antes y se hacen hoy, trabajos más o menos satisfactorios; fundado en los cuales, voy a citar ciertas anomalías, de orden anatómico, que algunos de los órganos de la economía presentan.

Para proceder con método, empezaré por citar aquellas anomalías que asientan al nivel del sistema oseo, para luego examinar las de los órganos que al rededor del hueso se agrupan; por fin, pasaré a estudiar las de los órganos viscerales: toráxicos, abdominales y pelvianos.

SISTEMA OSEO

Las anomalías de este sistema, radican con mucha frecuencia en la columna vertebral, y miembros inferiores, en su último segmento, es decir, en los pies; no es raro también observar desviaciones en las regiones citadas, que se hacen en diferente sentido, y que en vez de constituir una simple anomalía, vienen a ser verdaderas entidades mórbidas o sea deformaciones. Esta clase de anomalías son conocidas por todos los autores con el nombre de anomalías morfológicas.

Existe otra clase de anomalía que he observado en la columna vertebral; ésta consiste en la presencia, a nivel de la columna dorsal de una vértebra más de las que normalmente existen; a esta vértebra supernumeraria acompañaba un apéndice costiforme, verdadera costilla falsa de alguna longitud, y que muy bien se distinguía de una simple apófisis transversa. Se ve pues el aumento de una vértebra y una costilla, aumento que constituye una anomalía por exceso, o sea anomalía numérica.

He citado este caso, por ser algo raro, y haberlo observado, no yo solo, sino en compañía del Sr. Dr. Guillermo Ordóñez, al verificar la exhumación del cadáver de un miembro de nuestra familia.

Hay otras anomalías que radican en otros huesos, pero que, por ser muy frecuentes, constituyen casi un tipo normal, y por lo tanto, no merece la pena de citarse.

Se notan también en los huesos largos y de la pelvis, anomalías relacionadas con su forma, dirección, etc., etc., que obedecen a enfermedades generales, tales como el raquitismo, la sífilis, la osteomalacia, etc., que no deben ser consideradas como tales, sino como entidades morbosas. A esta categoría pertenecen también, muchos vicios de conformación observados en las articulaciones; tales como la lujación congénita de la cadera, debida a una falta de desarrollo en los huesos, o a una mala posición del feto en el claustro materno.

SISTEMA MUSCULAR

Las anomalías musculares se refieren a la presencia de músculos supernumerarios, como el biceps braquial, que en muchas ocasiones, se lo encuentra bajo la forma de triceps; es decir, que en lugar de estar constituido por dos haces musculares, lo está por tres.

Se refieren también a la ausencia de ciertos músculos, que desempeñan importante papel en la economía, y que por esta razón su desaparición constituye una anomalía de alguna importancia. Como ejemplo, puedo citar la ausencia del músculo externo-cleideo-mastoideo, cuya falta determinó, en los demás músculos del cuello; escalenos y prevertebrales, un desarrollo considerable.

ANOMALIAS ARTERIALES

Imposible sería, como hacen los autores didácticos, dar una descripción clásica, respecto al origen, trayecto, relaciones con los demás órganos, y modo de terminación de las arterias; pues, con mucha frecuencia se apartan de la descripción normal o clásica, para constituir verdaderas anomalías, que afectan a la mayor parte de los vasos; pero, aquí no citaré sino aque-

las que se relacionan con las arterias de mayor calibre, y que, por estar colocadas en ciertas regiones, no sólo presentan un gran interés bajo el punto de vista anatómico, sino también bajo el punto de vista quirúrgico.

MIEMBRO SUPERIOR: Arteria humeral

El origen de esta arteria es inmediatamente después de la salida del hueco axilar, de este punto, se dirige hacia el pliegue del codo, en donde da sus ramas terminales: *la cubital* y *la radial*. Lo anómalo consiste en la bifurcación prematura o tardía de esta arteria. Yo he observado lo primero, es decir, la bifurcación prematura, que consistía en lo siguiente: a la salida del hueco axilar esta arteria, en vez de conservar su individualidad, salía ya dividida en dos ramas, las que, en tal caso, constituían la *cubital* y *radial*, ramas terminales de la humeral. Se ha verificado pues, una anomalía, no sólo para la arteria humeral, sino también para las arteria cubital y radial; esta anomalía se refiere: al origen, trayecto, relaciones y terminación de las arterias citadas.

Análogas anomalías he observado en las arterias del miembro inferior, pero me parece inútil y cansado, repetir los mismos ejemplos para cada arteria.

SISTEMA NERVIOSO

Pretender citar anomalías del sistema nervioso, sería un absurdo, puesto qne, a pesar de los adelantos y métodos de estudio modernos, no sabemos aún si hemos llegado al conocimiento perfecto de lo normal, menos, muy menos, podremos citar anomalías de la que aun no conocemos; ésto, refiriéndome al sistema nervioso central. Por lo que toca al sistema nervioso periférico, y en lo relativo, tan sólo, a su modo de distribución, quiero mencionar una sola anomalía, que por presentarse con frecuencia, me ha llamado la atención; me refiero al nervio siático mayor. El nervio siático mayor, es la rama terminal del plexo sacro, el que después de haber atravezado la pared posterior e interna de la pelvis, llega a la cara posterior del mus-

lo, en la que sigue un trayecto vertical, y, conservando su nombre e individualidad, llega al ángulo superior del hueco poplíteo, en donde se divide en dos ramas llamadas: siático poplíteo interno, y siático poplíteo externo.

De las variedades que se observan en el siático, la más común, la más interesante, la que con más frecuencia se presenta, es la bifurcación prematura, es decir, la división del nervio, antes de llegar a su término; el hueco poplíteo. Esta división la he visto efectuarse en el interior de la pelvis y fuera de ella. En el primer caso, el nervio siático para abandonar la pelvis, perforaba el músculo piramídal en su parte media, de modo de formar un ojal por el que escapaban sus dos ramas. En el segundo caso, el nervio salía de la pelvis por la parte inferior de la escotadura siática y entonces se dividía en la parte superior del muslo, en dos ramas. De la anomalía de bifurcación prematura, se deduce sin dificultad las variedades en su trayecto, distribución y relaciones, que si normalmente se refiere a un solo tronco, en el presente caso tiene que referirse a dos ramas completamente distintas.

Pero en las anomalías que hasta aquí he citado, no está comprendido todo el valor anatómico que ellas representan, pues se trata de órganos visibles, que si alguna dificultad pudieran presentar, bajo el punto de vista quirúrgico, no tienen sinembargo el mismo valor que aquel que ofrecen las anomalías de los órganos viscerales, cuya importancia es indiscutible, y su conocimiento muy interesante.

ORGANOS VISCERALES

En tres cavidades están contenidos los órganos viscerales, estas son: la cavidad toráxica, la abdominal y la pelviana.

En la caja toráxica se encuentran; el corazón, los pulmones y los órganos del mediastino posterior. De todas estas vísceras, sólo en los pulmones he observado variaciones anatómicas, que aun cuando no tienen importancia, bajo el punto de vista funcional del órgano, pero que merecen la pena de anotarse tanto por lo

curioso del hecho, cuanto por tratarse de una anomalíe anatómica, objeto del presente artículo.

El caso es el siguieute:

En el año 1919, tuve ocasión de observar, en compañía de los doctores Gallegos y Dávila, que uno de los pulmones, el derecho, apartándose del tipo normal, presentaba cuatro lóbulos y tres surcos, perfectamente distintos. Esta segmentación del pulmón derecho en cuatro lóbulos, se explica con facilidad, si se tiene en cuenta que en estado embrionario, los dos pulmones son simétricos, es decir, que cada uno tiene como centre de desarrollo un bronquio tronco, el que da ramas colaterales llamadas eparteriales las unas e hipaiteriales las otras, según nazcan de la parte del bronquio que queda por encima o por debajo de la arteria pulmonar. Estudiada en el hombre esta división broquial primitiva, notaremos que es simétrica, es decir, que cada bronquio tronco da como ramas colaterales: una eparterial, y dos hiparteriales. En el transcurso del desarrollo, el bronquio derecho conserva su división primitiva, el izquierdo, ha perdído el ramo heparterial, quedándole tan sólo los hiparteriales.

Conocidos estos datos, voy ahora a explicar la lobulación pulmonar normal, para luego ir al estudio de la anomalía.

En estado normal, el bronquio eparterial, ha adquirido en el pulmón derecho, un desarrollo completo, dando así lugar a la formación de un lóbulo; el superior derecho. En el pulmón izquierdo, el broquio eparterial se ha atrofiado y desaparecido. Por debajo del bronquio eparterial, encontramos como centro de desarrollo, el bronquio hiparterial anterior, el que da origen al desarrollo del lóbulo medio derecho y superior izquierdo; por fin, el lóbulo inferior derecho y el izquierdo, tienen como centro de desarrollo el último bronquio hiparterial.

Ahora bien, la anomalía está constituída, en el pulmón derecho, por la bifurcación de una de las ramificaciones bronquiales correspondientes al lóbulo superior, medio o inferior. Esta bifurcación, admitida por todos los autores, está en relación con la base de desarrollo del lóbulo pulmonar, o sea con la presencia de una rama bronquial, sin la que, no puede haber lóbulo pulmonar, por ser nno de los elementos constitutivos de él.

Las demás víscerar toráxicasno presentan, o tal vez, la observación no ha sido suficiente, para descubrir sus anomalías.

Los órganos contenidos en la cavidad abdominal, se agrupan para constituír diferentes aparatos; unos forman el aparato digestivo, otros constituyen el aparato genital, y por fin otros forman el aparato génito—urinario.

Pocas o casi ningunas son las variedades que existen en el aparato digestivo y sus anexos; sin embargo, no dejaré de mencionar ciertas anomalías observadas en el estómago y en el hígado.

El primero de estos órganos, que normalmente no presenta sino una cavidad, se hallaba dividido en su parte media, por una depresión muy marcada, constituyendo así, un estómago bilobular.

Esta anomalía la he encontrado en dos cadáveres, uno de hombre y otro de mujer. El primero fue eviscerado con el objeto de embalsamarlo, y, cosa curiosa, los individuos que conocieron a este hombre, dieron un dato muy importante, pues, era muy glotón; la mujer, murió repentinamente, se verificó la autopsia, y con este motivo, pudimos observar sus vísceras, entre ellas, el estómago, órgano que presentaba la anomalía anotada.

El hígado a pesar de su consistencia, superior a las demás glándulas, sufre, cuando su volúmen ha alcazado proporciones mayores, merced a un desarrollo que no está en relación con los demás órganos que lo rodean, modificaciones que atacan, no a su estructura, sino más bien a su conformación exterior; y, es muy frecuente ver, a nivel de su borde anterior y cara superior, surcos y aun digitaciones, especies de lóbulos accesorios, que no indican otra cosa sino, el efecto de la presión de las costillas sobre estos puntos.

Por lo que toca al bazo, creo que el volumen exagerado, el cambio de coloración, de consistencia y de peso que en él se notan, obedecen más bien a alteraciones patológicas sufridas por este órgano, más que a anomalías anatómicas. La mayor parte de los anatómicos citan como única anomalía, la presencia de bazos supernumerarios, cosa que no he tenido la suerte de encontrar.

Escasas son las transformaciones que presenta el aparato urinario, sin embargo la presencia de una de

ellas, me ha obligado a describir en este artículo, las anomalís de la mayor parte de los órganos de la economía. Se trata de una dislocación renal, o sea del cambio de sitio del riñón.

En estado normal, los riñones están situados en la parte posterior del abdomen, junto a la columna vertebral, ocupando la altura comprendida entre las dos últimas vértebras dorsales y las tres primeras lumbares. La presencia del hígado hace que el riñón derecho esté colocado un poco más bajo que el izquierdo. Situados verticalmente, los riñones no son completamente paralelos en su dirección, se inclinan el uno hacia al otro, siguiendo un plano oblicuo de arriba hacia abajo y de dentro afuera, de manera de aproximarse por su extremidad superior y alejarse por la inferior.

Cuando el riñón no ocupa su posición y situación normales, se dice que hay *dislocación renal*; ésta, generalmente aparece después del nacimiento; las dislocaciones congénitas, reciben el nombre de *ectopia renal*.

El caso observado es el siguiente: Se trata de un hombre adulto, bien constituido, que muere en el Hospital Civil, á consecuencia de una pneumonía doble. Al verificar la autopsia se encuentra en la cavidad abdominal una anomalía en los riñones, los que separándose de su situación y posición normales, ocupaban la cara anterior de los cuerpos vertebrales, correspondientes a las dos últimas vértebras dorsales y primera lumbar; para conseguir esta posición, los riñones habían girado sobre su eje vertical, hasta ponerse en contacto por sus extremidades superiores, las que normalmente están separadas por un espacio de seis a siete centímetros; las extremidades inferiores por el contrario, habiendo tambien girado sobre el mismo eje vertical, habían ido en sentido contrario, y estaban separadas por un espacio de quince a diez y ocho centímetros.

La dislocación había sido bilateral, o sea de los dos riñones, los que al unirse, han tomado la forma de una media luna de concavidad inferior.

A primera vista parece que se trata de un solo riñón, pero, una observación más detalláda hizo ver que eran dos, completamente distintos, anotómica y fisiológicamente considerados, pues, encontramos desprendiéndose, de uno y otro lado, los uréteres respectivos, los que, siguiendo una dirección oblicua hacia abajo y adentro, se unían en línea media, y así continuaban jun-

tos hasta llegar al promontorio, en donde volvían a separse para de allí ir a la vejiga. Esta pieza se conserva en el Anfiteatro Anatómico; la falta absoluta de medios, ha hecho imposible que se tomen fotografías de cada uno de los casos apuntados, para ilustrar el presente arliculo.

GUILLERMO TORRES O.

Profesor de Disección.

Teoría de las Ecuaciones

Como se sabe, se llama *ecuación algébrica* con coeficientes reales, la que resulta cuando se iguala a cero un polinomio entero con coeficientes constantes.

La forma más general de una ecuación algébrica de grado *m* es

$$A_m X^m + A_{m-1} X^{m-1} + A_{m-2} X^{m-2} + \dots + A_1 X + A_0 = O;$$

A_m, A_{m-1}, ... A_1, A_0, designan coeficientes constantes.

Así por ejemplo, la ecuación

$$X^4 - 5X^3 + 4X^2 + X - 1 = 0$$

es una ecuación algébrica del 4º grado.

Si dos números α, β, *se substituyen a X en una ecuación algébrica, dando resultados de signos contrarios, esta ecuación tiene, por lo menos, una raíz real comprendida entre* α *y* β.

En efecto, cuando x varía de una manera continua desde $x = \alpha$ hasta $x = \beta$, el primer miembro de la ecuación, variará de la misma manera, pasando de un valor positivo a un negativo y viceversa, es decir cambiando de signo y encontrando el valor cero.

Si se considera un sistema de ejes rectangulares, al pasar de un valor positivo a un negativo, la curva corta al eje de abcisas; por consiguiente, hay una raíz, desde luego que

$$Y=0$$

en la ecuación

$$Y=F(x)$$

que representa la curva correspondiente a la ecuación propuesta.

D'Alembert ha establecido este postulado:

Toda ecuación algébrica, tiene por lo menos, una raíz.

Algunos autores han considerado este postulado como teorema y han presentado, por lo mismo, demostraciones exactas, pero largas y cansadas. Es claro que, como en todo postulado, las demostraciones resultan difíciles, desde luego que se trata de demostrar una cosa evidente. Nosotros consideraremos esta propiedad, como un postulado y no un teorema, desde luego que, de las mismas definiciones de ecuación y de raíz, se desprende la claridad y evidencia de dicho enunciado.

Esto supuesto, consideremos el propio teorema de D'Allembert que dice

Una ecuación algébrica de grado m, tiene un númers de raíces iguates à m.

En efecto, sea

$$f(x)=0$$

una ecuación de grado m.

Como toda ecuación tiene por lo menos una raíz, se puede escribir

$$f(x)=(x-a)\,P_1(x)$$

siendo a la raíz.

Ahora $P_1(x)$ es del grado $m-1$, y por la misma razón

$$P_1(x)=(x-b)\,P_2(x)$$
$$P_2(x)=(x-c)\,P_3(x)$$
$$\dots\dots\dots\dots\dots\dots$$
$$\dots\dots\dots\dots\dots\dots$$
$$P_{m-1}(x)=(x-l)\,P_m(x)$$

Multiplicando ordenadamente estas igualdades, resulta

$$f(x) = (x - a)(x - b)(x - c) \ldots (x - l) P_m(x)$$

Las raíces pueden ser, en parte reales y en parte, imaginarias. Se puede también presentar una raíz con repetición; entonces se dice que la raíz es *múltiple* de la ecuación.

Si *a* se presenta un número de veces igual a α, se dice que α es una raíz de la ecuación con *con orden de multiplicidad* α.

En este caso

$$f(x) = 0$$

será divisible por

$$(x - a)(x - a)(x - a) \ldots$$

o sea por

$$(x - a)^{\alpha}$$

Así, si hay una ecuación de orden *m* con raíces reales y además:

a con orden de multiplicidad α
b con orden de multiplicidad β
c con orden de multiplicidad γ
. . . .
l con orden de multiplicidad λ

tendremos

$$f(x) = K(x - a)^{\alpha}(x - b)^{\beta}(x - c)^{\gamma} \ldots (x - l)^{\lambda}$$

siendo K un coeficiente constante y con la condición

$$\alpha + \beta + \gamma + \ldots + \lambda = m$$

Cuando en la ecuación algébrica, se encuentran algunas raíces imaginarias, se establece el teorema siguiente:

Si

$$f(x) = 0$$

admite la raiz imaginaria

$$a + b i$$

la ecuación admitirá también como raíz, la cantidad conjugada

$$a - b i$$

Consideremos f (x) como del grado *m* y escribamos

$$f(x) = \Sigma A_m x^m$$

Si $a+bi$ es raíz de $f(x) = 0$, debemos tener

$$\Sigma A_m (a+bi)^m = 0$$

Ahora si

$$a = \rho \cos w$$
$$b = \rho \operatorname{sen} w$$

tendremos

$$\Sigma A_m \rho^m (\cos m w + i \operatorname{sen} m w) = 0$$

Haciendo el cálculo, se separan las partes reales de las imaginarias y se tiene

$$\Sigma A_m \rho^m \cos m w = 0 \qquad (1)$$
i $$\Sigma A_m \rho^m \operatorname{sen} m w = 0 \qquad (2)$$

Si se reemplaza x por $a - bi$, se escribirá

$$a = \rho' \cos w'$$
$$-b = \rho' \operatorname{sen} w'$$

y se tendrá siempre

$$\Sigma A_m \rho^m [\cos(-mw) + i \operatorname{sen}(-mw)]$$
$$= \Sigma A_m \rho^m (\cos mw - i \operatorname{sen} mw)$$

porque se ha cambiado el signo del argumento.

Asimismo, separando la parte real de la imaginaria, se tiene

$$\Sigma A_m x^m = \Sigma A_m [\rho^m \cos mw - i \rho^m \operatorname{sen} mw]$$

Pero hemos demostrado que (1) y (2) son iguales a cero, luego $a - bi$ es también raíz de la ecuación.

Si una ecuación admite la raíz $\alpha+\beta i$ con orden de multiplicidad p, admitirá $\alpha-\beta i$ con el mismo orden.

Sea la ecuación

$$f(x) = o$$

del grado m.

Por hipótesis f (x) es divisible por

$$[x - (\alpha + \beta i)]^p$$

Según la propiedad anterior, f (x) es también divisible por la cantidad conjugada

$$x - (\alpha - \beta i)$$

correspondiente a la raíz imaginaria conjugada

$$\alpha + \beta i$$

Por lo tanto, f (x) es divisible por el producto

$$(x - \alpha + \beta i)(x - \alpha - \beta i)$$

es decir por la cantidad real

$$(x - \alpha)^2 + \beta^2$$

Así el cociente de f (x), real, por esta cantidad real, será también real. Designemos por $f_1(x)$ este cociente y tendremos

$$f_1(x) = \frac{f(x)}{(x-\alpha+\beta i)(x-\alpha-\beta i)}.$$

Pero por la dicha hipótesis f (x) era divisible por

$$(x - \alpha - \beta i)^p$$

por consiguiente, $f_1(x)$ será divisible por

$$(x - \alpha - \beta i)^{p-1}$$

y así en adelante.

Una ecuación f (x) de grado m, puede descomponerse en un producto de factores en x del primero y segundo grado.

Sea la ecuación

$$f(x) = 0$$

con las raíces

a	con	orden	de	multiplicidad	α
b	,,	,,	,,	,,	β
c	,,	,,	,,	,,	γ
...	...	...	...	...	...

siendo *a*, *b*, *c*, reales.

Sean las raíces imaginarias:

$M + Ni$; $M - Ni$ con multiplicidad π
$P + Qi$, $P - Qi$ con multiplicidad ρ

Debemos tener tantos factores como el número *m* que corresponde al grado; es decir

$$\alpha+\beta+\gamma+\ldots+\pi+\pi+\rho+\rho+\ldots=m$$

Según lo visto, tenemos

$$f(x) = \sum_{0}^{M} A_m x^m \equiv A_m (x-a)^{\alpha}(x-b)^{\beta}\ldots$$

$$[x-(M+Ni)]^{\pi}[x-(M-Ni)]^{\pi}\ldots$$

En el último miembro, resultará un polinomio de grado *m*; si se comparan los coeficientes de *x*, se ve que en el miembro dicho el coeficiente sería 1. Para la identificación se necesita que se multiplique por A_m. Además, en el segundo miembro, los factores del segundo grado se obtienen haciendo la multiplicación de las raíces imaginarias.

Luego f (x) se ha descompuesto en factores del primero y segundo grado y así se escribe siempre

$$A_m x^m + A_{m-1} x^{m-1} + \dots + A_1x + A_0$$

$$= A_m(x-a)^{\alpha}(x-b)^{\beta} \dots (x^2+px+q)^{\pi}(x^2+rx+s)^{\rho} \dots$$

Entremos a estudiar ahora la relación que existe entre los coeficientes y las raíces de una ecuación algébrica. Como ya se tiene

$$f(x) = A_m (x-a)(x-b)(x-c) \dots (x-l)$$

según la teoría de las combinaciones

$$(x+a)(x+b)(x+c)\dots(x+l) = x^m + x^{m-1}\Sigma a + x^{m-2}\Sigma ab$$

$$+ x^{m-3}\Sigma abc + \dots + abe \dots l$$

resultará entonces que

$$A_0x^m + A_1x^{m-1} + A_2x^{m-2} + \dots + A_{m-1}x + A_m = 0$$

puede escribirse

$$A_0 (x-a)(x-b)(x-c)\dots(x-l) = 0$$

Por consiguiente

$$\frac{A_1}{A_0} = -(a+b+c+\dots+l) = -\Sigma a$$

$$\frac{A_2}{A_0} = ab + ac + ad + \dots = \Sigma ab$$

$$\frac{A_3}{A_0} = -(abc + abd + \ldots) = -\Sigma\, abc$$

. . . .

$$\frac{A_m}{A_0} = \pm\, abc \ldots l$$

Así por ejemplo, si se tiene la ecuación del tercer grado

$$3x^3 - 15x^2 + 2x - 45 = 0$$

sus tres raíces *a*, *b*, *c*, satisfacen a las relaciones

$$a+b+c = \frac{15}{2};\ ab+ac+bc = \frac{9}{3};\ abc = \frac{45}{3}$$

Teorema de Rolle.—*Dos raíces reales consecutivas a, b, de una ecuación*

$$f(x) = 0$$

comprenden, por lo menos, una raíz real de la ecuación derivada

$$f'(x) = 0$$

Si se supone que x varía desde a hasta b, la función f (x) parte de cero para llegar al mismo cero y como esta función es continua, empieza por aumentar para disminuir en seguida o inversamente. Entonces f ′ (x) cambia de signo y tiene necesariamente que pasar por cero, es decir, se anula para un valor de x intermedio entre a y b.

Así por ejemplo, sea la ecuación

$$x^2 - 6x + 8 = 0 = f(x)$$

cuyas raíces reales son $a = 2$, $b = 4$

Se tiene

$$f'(x) = 0 = 2x - 6$$

y se ve que

$$x = 3$$

que es un valor intermedio entre 2 y 4.

Con estos antecedentes, vamos a separar las raíces reales de una ecuación algébrica.

La función f (x) pudiendo sufrir entre a y b alternativas de incremento y de disminución, resulta que la derivada puede anularse muchas veces en el intervalo; se encuentran entonces muchas raíces de la ecuación derivada comprendidas entre dos raíces consecutivas de la ecuación propuesta.

Luego, dos raíces consecutivas a', b', de la ecuación derivada pueden no comprender ninguna raíz de la ecuación propuesta; pero dichas raíces no comprenden jamás más de una raíz. En efecto, si en el intervalo $a'b'$ se encontraban muchas raíees de la ecuación propuesta, tomando dos consecutivas a, b de estas raíces, se tendría en la ecuación $f(x) = 0$, dos raíces consecutivas que no comprenden ninguna raíz de la ecuación derivada, lo que es inadmisible.

Resulta de ésto que, si se sabe encontrar las raíces de la ecuación derivada, se podrá saber el número de raíces reales de la ecuación propuesta.

Designemos por a', b', $c' \ldots . l'$, las raíces reales de la ecuación derivada ordenadas según su magnitud; reemplacemos sucesivamente x en $f(x) = 0$, por

$$-\infty, a', b', \ldots, l', +\infty$$

Si los resultados de dos substituciones consecutivas son de signos contrarios, hay en el intervalo correspondiente una raíz de la ecuación y una sola.

Si los resultados son del mismo signo, no hay en el intervalo ninguna raíz de la misma ecuación, puesto que no puede haber más de una.

En resumen, ya se sabe que el cambio de signo es

señal de la existencia de una raíz real de la ecuación $f(x) = 0$. Entonces las raíces de la ecuación derivada, permiten separar las raíces reales de la eeuación propuesta.

Luego si m es el número de raíces reales de la ecuación derivada, $m+1$ será él de los intervalos y entonces la ecuación $f(x) = 0$ tendrá a lo más $m+e$ raíces reales.

De ésto se deduce que, *cuando una ecuación tiene todas sus raíces reales, sucede lo mismo con la ecuación derivada correspondiente.*

Porque considerando una ecuación del grado $m+1$ cuyas $m+1$ raíces reales ordenadas en el sentido creciente, sean

$$a, b, c, \ldots h, k, l$$

resulta que hay m intervalos, por existir $m+1$ raíces reales. Entre cada grupo de dos raíces, se encuentra una raíz de la ecuación derivada y una sola.

Las m raíces de la ecuación $f'(x) = 0$ con así reales.

Teorema.—*Si en un polinomio se da a x, valores cada vez más grandes o valores cada vez más pequeños, este polinomio conserva el signo de su primer término o del último respectivamente.*

1º Sea el polinomio

$$A_0x^m + A_1x^{m-1} + A_2x^{m-2} + \ldots + A_{m-1}x + A_m$$

que puede escribirse

$$x^m\left(A_0 + \frac{A_1}{x} + \frac{A_2}{x^2} + \ldots + \frac{A_{m-1}}{x^{m-1}} + \frac{A_m}{x}\right)$$

Si x aumenta indefinidamente, los términos que contienen x como denominador, tienden hacia cero, por consiguicnte la expresión entre paréntisis se aproxima

indefinidamente del límite A_0 y acaba por tomar el mismo signo que este coeficiente.

Su producto por x^m, es decir el polinomio mismo, toma entonces el signo de $A_0 x^m$.

2º Sea el polinomio

$$A_0x^m + A_1x^{m-1} + A_2x^{m-2} + \ldots + A_nx^{m-n}$$

$$= x^{m-n} (A_0x^n + A_1x^{n-1} + A_2x^{n-2} + \ldots + A_n)$$

Si x disminuye indefinidamente, la expresión entre paréntesis tiene por límite A_n y concluye por tomar el signo de su coeficiente. Su producto por x^{m-n} es decir el polinomio propuesto es del signo de A_nx^{m-n}.

De lo cual deducimos:

1º Una ecuación algébrica, de grado impar, con coeficientes reales tiene al menos una raíz real de signo contrario a su último término, porque el primer miembro toma los valores $+ \infty$ y $- \infty$ cuando

$$x = \pm \infty \text{ y } x = \mp \infty$$

2º Una ecuación algébrica, de grado par, con coeficientes reales, cuyo último término es negativo, tiene por lo menos dos raíces reales, porque

$$f(o) \text{ y } f(+ \infty$$

son de signos contrarios, lo mismo que

$$f(o) \text{ y } f(- \infty).$$

Método de Descartes.—Según este método, basta ver una ecuación algébrica, par señalar un límite superior del número de raíces positivas y negativas que dicha ecuación puede tener.

Cuando dos términos consecutivos de una ecuación son de signos contrarios, se dice que presentan una *variación* de signo; cuando tiene el mismo signo, se dice que presentan una *permanencia*.

En la ecuación

$$\underbrace{+x^5-3x^4}_{V}\ \underbrace{-2x^3}_{P}\ \underbrace{+x^2}_{V}\ \underbrace{+7x}_{P}\ \underbrace{-8}_{V}=0$$

presenta tres variaciones y dos permanencias.

Las variaciones, lo mismo que las permanencias, cambian, cambiando x en $-x$. Efectivamente, tenemos:

$$\underbrace{-x^5-3x^4}_{P}\ \underbrace{+2x^3}_{V}\ \underbrace{+x^2}_{P}\ \underbrace{-7x}_{V}\ \underbrace{-8}_{P}=0$$

y vemos que hay dos variaciones y dos permanencias.

Vamos a demostrar que el número de variaciones, corresponde al número de raíces positivas y con este objeto, se considera el teorema siguiente:

Una ecuación algébrica $f(x)=0$, cuyo primer miembro es una función racional y entera en x, no puede tener más raíces positivas, sino como el númnro de variaciones de signos existen entre sus coeficientes.

La misma ecuación no puede tener más raíces negativas, sino como el número de variaciones de signos existen en los signos de sus coeficientes, cuando se cambia x en $-x$.

Así, en el ejemplo propuesto, no hay más de tres raíces positivas y dos raíces negativas.

1º *Raíces positivas.*—Propongámosnos demostrar el teorema en el sentido de que, si es admisible para una ecuación del grado $m-1$, será verdadero para una ecuación de grado m.

Sea la ecuación

$$f(x)=x^m+A_1x^{m-1}+A_2x^{m-2}+\ldots+A_px^{m-p}+A_m=0$$

Designemos por V el número de variaciones de su primer miembro y p_1, p_2, ..., p_k, las raíces positivas en número k y ordenadas según su magnitud.

Se va a probar que se tiene

$$V \geq k$$

En efecto, consideremos la derivada de la ecuación propuesta

$$f'(x) = mx^{m-1} + (m-1)A_1x^{m-2} + \dots + (m-p)A_px^{m-p-1}$$

cuyos términos tienen el mismo signo que f (x), habiendo desaparecido el último término. Entonces esta última ecuación. tendrá el mismo número V de variaciones o un número V — 1, menor de una unidad, según que los términos A_px^{m-p}, A_m, formarán o no una variación que bien ha podido desapareeer.

Supongamos los términos A_px^{m-p}, A_m, del mismo signo.

La derivada f.′ (x) tiene entonces el mismo número de variaciones que f (x); vamos a ver que tiene también k raíces positivas, por lo menos.

Se sabe que las raíces positivas de la ecuación propuesta siendo p_1, $p_2 \dots p_k$, la derivada tiene una por lo menos, entre p_1 y p_2, otra entre p_2 y p_3, etc., otra entre p_{k-1} y p_k, es decir, k — 1 raíces positivas. Además, hay otra raíz comprendida entre o y p_1, lo cual completa el número k Sustituyamos en el primer miembro de f′ (x) los dos números h, $p_1 - h$; por la substitución del más pequeño h, f′ (x) tomará el signo del término que contiene h con el menor exponente, es decir el signo de A_p.

Por la substitución de $p_1 - h$, p_1 siendo la raíz, f′ (x) tomará un signo contrario al de f (x). Entonces la ecuación propuesta, no teniendo ninguna raíz entre o y p_1, ni por consiguiente, entre o y $p_1 - h$, f (o) y f $(p_1 - h)$ son del mismo signo, Así f (o) $= A_m$; f $(p_1 - h)$ es del signo que A_m, por consiguiente del mismo signo que A_p; luego f′ $(p_1 - h)$ es del signo contrario al de A_p. Pues, como hemos visto, f′ (h) es del mismo signo que A_p; f′ $(p_1 - h)$ y f′ (h) son de signos diferentes y en fin la ecuación f′ (x) $=$ o admite una raíz positiva comprendida entre h y $p_1 - h$, o lo que es

lo mismo, entre o y p_1. Esta raíz unida a las k — 1 otras, dan k raíces positivas. Pero la ecuación $f'(x)=o$, siendo del grado m — 1, la regla de Descartes se aplica y entonces el número de variaciones V no puede ser menor de k y se tiene

$$V \geq k$$

Supongamos ahora que los términos $A_p x^{m-p}$ y A_m sean de signos contrarios; la derivada $f'(x)$ no tendrá sino V — 1 variaciones. puesto que A_m desaparece. Entonces hay k — 1 raíces positivas a saber: una comprendida entre p_1 y p_2, otra entre p_2 y p_3, etc., otra entre p_{k-1} y p_k, y como el grado es el m — 1, se tiene

$$V-1 \geq k-1$$

$$V \geq k$$

2º *Raíces negativas* —Si en la ecuación $f(x)=o$ se reemplaza x por $-x$, se obtiene una nueva ecuacion

$$f(-x)=o$$

en la cual los términos de grado par conservan su signo, mientras que los de grado impar, cambian. Las raíces de la ecuación transformada son evidentemente iguales y de signos contrarios a las de la ecuación propuesta, puesto que, si $x=\alpha$, satisface a la ecuación $f(x)=o$ y se tendrá

$$f(\alpha)=o$$

lo que puede escribirse

$$f[-(-\alpha)]=o$$

por consiguiente, $-\alpha$ es raíz de la ecuación en la cual se cambia x en $-x$.

Las raíces negativas de la ecuación propuesta, serán del mismo número de las raíces positivas de la ecuación transformada y por consiguiente, el número de va-

riaciones de ésta es un límite superior del número de raíces negativas de aquella.

Si aplicando las reglas precedentes, se encuentra que el número de raíces positivas de una ecuación de grado *m*, no puede pasar de V y que el número de raíces negativas, no puede pasar de V y si además se tiene

$$V + V' = m$$

se concluirá evidentemente que la ecuación no tiene todas sus raíces reales, sino que habrá algunas raíces imaginarias.

Así por ejemplo, en la ecuación

$$x^8 + 5x^3 + \underbrace{2x - 1}_{V} = 0$$

no hay sino una variación, luego no habrá más de una raíz positiva. Cambiando x en $-x$ se encuentra

$$\underbrace{x^8 - 5x^3}_{V} - 2x - 1 = 0$$

y también no hay sino una variación, luego no habrá más de una raíz negativa. Entonces no hay más de dos raíces y las seis restantes, por lo menos, serán imaginarias

---

Es conveniente, al tratarse de ecuaciones numéricas, poder reconocer si la ecuación propuesta tiene raíces iguales, puesto que, cuando ésto sucede, se puede descomponer la ecuación en otras de grado menor que no admiten raíces desiguales y el problema se facilita

De una manera general, se dice que una ecuación $f(x) = 0$, admite n veces la raíz a, cuando $f(x)$ es divisible, como antes hemos dicho, por $(x - a)^n$.

En este caso, se establece la propiedad siguiente:

Para que un número a sea n veces raíz de una ecuación algébrica f (x) = o, *es necesario y suficiente que, puesto en vez de x, anule el polinomio y sus n — 1 primeras derivadas.*

Reemplazando x por a + (x — a).
se puede escribir

$$f(x) = f[a + (x - a)]$$

Aplicando la serie de Taylor, se tiene

$$f(x)=f(a)+(x-a)f'(a)+\frac{(x-a)^2}{2!}f''(a)+\ldots\ldots$$

$$+\frac{(x-a)^n}{n!}f^{(n)}(a)+\ldots\ldots$$

Si a anula f (a), f′ (a), ..., $f^{(n-1)}$ (a),

los términos que quedan en el segundo miembro, contendrán $(x - a)^n$, de suerte que f (x) es divisible por $(x - a)^n$, es decir que f (x) admitirá la raíz a con orden de multiplicidad n, como ya se ha visto de otra manera.

Para demostrar que la condición es necesaria, supongamos que f (x) siendo divisible por $(x-a)^n$ y $f^{(p)}$ (x) siendo la primera de las derivadas de f (x) que no se anula por x=a, se tenga $p < n$, entonces se tendrá

$$\frac{f(x)}{(x-a)^p}=\frac{f^{(p)}(a)}{p!}+\frac{f^{(p+1)}(a)}{(p+1)!}(x-a)+\ldots\ldots$$

$$+\frac{f^{(m)}(a)}{m!}(x-a)^{m-p}$$

igualdad que resulta imposible, desde luego que la ené-

sima derivada conteniendo por hipótesis $(x - a)^n$ como factor, y n siendo mayor que p, el primer miembro se anula cuando $x = a$ y el segundo toma el valor

$$\frac{f^{(p)}(a)}{p!}$$

que es diferente de cero. Entonces $p \geq n$ y la condición enunciada, es necesaria y suficiente.

De lo cual se desprende:

Para que un número a sea n veces raíz de una ecuación f (x) = o, es necesario y suficiente que, puesto en lugar de x, anule el polinomio f (x) *y que sea además n* — 1 *veces raíz de la ecuaeión derivada*

$$f'(x) = 0$$

Tenemos ya

$$f(a) = 0;\ f'(a) = 0, \ldots f^{(n-1)}(a) = 0$$

Pues, las $n - 1$ últimas ecuaciones, expresan que a es raíz de la ecuación $f'(x) = 0$ y de sus $n - 2$ primeras derivadas y por consiguiente, que a es $n - 1$ veces raíz de la ecuación $f'(x) = 0$.

Según ésto, si se tiene

$$f(x) = (x - a)^n (x - b)^p (x - c)^q \ldots$$

se tendrá también

$$f'(x) = (x - a)^{n-1} (x - b)^{p-1} (x - c)^{q-1} \ldots$$

Luego el polinomio $f(x)$ y su derivada $f'(x)$ admitirán los factores comunes $(x - a)^{n-1}$, $(x - b)^{p-1}$, ... Además, no podrán admitir otros, puesto que si el factor $x - l$ aparecía a la vez en $f(x)$ y $f'(x)$, correspondería a una raíz doble de la ecuación $f(x) = 0$.

Entonces de una manera general, el máximo común divisor de $f(x)$ y $f'(x)$ es formado de todos los

factores primos del primer grado que corresponden a las raíces múltiples de la ecuación f (x) = o, cada factor primo ejerciendo en dicho máximo común divisor con un exponente inferior de una unidad al orden de multiplicidad de la raíz que representa.

Para reconocer si una ecuación f(x) = o, tiene raíces iguales, se buseará el m. c. d, de f (x) y f' (x). Si éste no existe, la ecuación no admitirá raíces iguales. Si existe, las raíces simples de este m. c. d. igualado a cero serán raíces dobles de la ecuación propuesta; sus raíces dobles serán triples de esta misma ecuación, etc.

La investigación del m. c. d. entre dos polinomios, se opera como para los números enteros, dividiendo el polinomio de grado más alto por el segundo polinomio, éste último por el primer residuo, el primer residuo por el segundo residuo y así en adelante.

Transformación de las ecuaciones.—Tiene por objeto deducir de una ecuación dada, otra cuyas raíces tengan con las de la primera, una relación conocida. Con este fin, consideremos los dos ejemplos siguientes:

1º *Aumentar o disminuir las raíces de una ecuación de una misma cantidad h.*

Tratemos de reducir las raíces y si x representa una raíz cualquiera de la ecuación propuesta, y la raíz correspondiente de la ecuación buscada, se tendrá

$$y = x - h$$

$$x = y + h$$

Es necesario reemplazar x por $y + h$ y si f(x) = o representa la ecuación dada, la transformada en y será

$$f(h+y)=f(h)+y\,f'(h)+\frac{y^2}{2!}f''(h)+\ldots\ldots$$

$$+\,y^m\frac{f^{(m)}(h)}{m!}=0$$

Por ejemplo, la ecuación

$$2x^4-7x^3-8x^2+5x-1=0=f(x)$$

llega a ser, cuando se disminuye todas las raíces de 3,

$$2y^4+17y^3+37y^2-16y-85=0$$

2º *Multiplicar por una cantidad cualquiera h las raíces de una ecuación.*

$$f(x)=0$$

Tendremos asimismo

$$y=hx$$

$$x=\frac{y}{h}$$

Bastará pues, en la ecuación

$$A_0x^m+A_1x^{m-1}+\ldots.+A_m=0$$

substituir x por $\frac{y}{h}$.

Entonces

$$A_0\frac{y^m}{h^m}+A^1\frac{y^{m-1}}{h^{m-1}}+\ldots.+A_m=0;$$

$$A_0 y^m + A_1 h y^{m-1} + \dots + A_m h^m = 0.$$

Límites de las raíces.—Se llama *límite superior* de las raíces positivas o negativas, de una ecuación algébrica, todo número mayor que la mayor de las raíces y *límite inferior*, todo número menor que la más pequeña de las raíces de la ecuación algébrica. Para conocer estos límites, se conocen las reglas siguientes:

1ª *Regla de Lagrange.*—Si en una ecuación algébrica de grado m

$$x^m + A_1 x^{m-1} + A_2 x^{m-2} + \dots + A_{m-1} x + A_m = 0$$

el valor absoluto del mayor coeficiente negativo es N y si n es la diferencia entre el grado de la ecuación y el del primer término negativo,

$$1 + \sqrt[n]{N},$$

es un límite superior de las raíces positivas.

Sea f (x) el primer miembro de la ecuación y puesto que N es el mayor coeficiente negativo, se puede escribir

$$f(x) > x^m - N(x^{m-n} + x^{m-n-1} + \dots + x + 1)$$

Como tenemos una progresión, se escribirá la suma así

$$f(x) > x^m - N\frac{x^{m-n+1} - 1}{x - 1};$$

$$f(x) > \frac{x^m(x-1) - Nx^{m-n+1} + N}{x - 1}$$

luego a fortiori

$$f(x) > \frac{x^m(x-1) - Nx^{m-n+1}}{x-1}$$

Ahora f (x) será positiva, si se tiene a la vez

$$x > 1; \quad x^m(x-1) - Nx^{m-n+1} > 0$$

Entonces la segunda desigualdad, se hace

$$x^{n-1}(x-1) - N > 0;$$

$$x > 1 + \sqrt[N]{N}$$

Se ve que el segundo miembro es un límite superior de las raíces positivas y si $N > 1$, $N + 1$ será con mayor razón dicho límite superior.

2ª *Regla de Newton.*—Todo número que vuelve positivo el primer miembro de una ecuación algébrica y todas sus derivadas, es un límite superior de las raíces positivas.

Sea α un número que vuelve positivo el polinomio f (x) y todas sus derivadas, *h* una cantidad positiva; según la serie de Taylor, se tiene:

$$f(\alpha+h) = f(\alpha) + \frac{h}{1!}f'(\alpha) + \frac{h^2}{2!}f''(\alpha) + \ldots + \frac{h^n}{n!}f^{(n)}(\alpha) + \ldots\ldots$$

Si $f(\alpha)$, $f'(\alpha)$, ... son positivas, lo mismo que *h*, $f(a + h)$ será también, cualesquiera que sea el valor de *h*; entonces α es un límite superior de las raíces positivas.

Aclaremos estos particulares con un ejemplo.

Sea la ecuación

$$x^5 + 7x^4 - 12x^3 - 49x^2 + 52x - 13 = 0.$$

Por la regla de Lagrange, se tiene

$$N = 49; \quad n = 2$$

luego

$$1 + \sqrt[n]{N} = 1 + \sqrt{49} = 8$$

así 8 es un límite superior de las raíces positivas.

Conforme a la regla de Newton, se tiene

$$f(x) = x^5 + 7x^4 - 12x^3 - 49x^2 + 52x - 13$$

$$f'(x) = 5x^4 + 28x^3 - 36x^2 - 98x + 52$$

$$\frac{1}{2!} f''(x) = 10x^3 + 42x^2 - 36x - 49$$

$$\frac{1}{3!} f'''(x) = 10x^2 + 28x - 12$$

$$\frac{1}{4!} f^{iv}(x) = 5x + 7$$

$$\frac{1}{5!} f^{v}(x) = 1$$

Se ve que, todo número positivo vuelve $f^{iv}(x)$ positiva; aún más el número 1 vuelve positiva $f'''(x)$; el número 2 vuelve positiva $f''(x)$ y $f'(x)$; por fin, el número 3 que vuelve positiva $f(x)$ y todas sus derivadas, es un límite superior de las raíces positivas.

Para obtener un límite inferior de las raíces positivas de una ecuación se pone

$$x = \frac{1}{z}$$

y se busca un límite superior de las raíces de la ecuación transformada.

Sea por ejemplo la ecuación

$$x^3 + 3x^2 - 17x + 5 = 0$$

La ecuación transformada es

$$5z^3 - 17z^2 + 3z + 1 = 0$$

El número 4 siendo un límite superior de las raíces positivas de esta última ecuación, $\frac{1}{4}$ es un límite inferior de las raíces de la ecuación primera.

En cuanto a las raíces negativas, para obtener estos límites, se pone $x = -z$ y se buscan los límites de la ecuación transformada.

Se investigan también las raíces comensurables de una ecuación, de la manera siguiente:

Sea

$$x^4 + Px^3 + Qx^2 + Rx + S = 0$$

la ecuación propuesta.

Si la raíz de esta ecuación es *a*, se tendrá

$$a^4 + Pa^3 + Qa^2 + Ra + S = 0$$

de donde

$$S = -Ra - Qa^2 - Pa^3 - a^4$$

y así

$$\frac{S}{a} = -R - Qa - Pa^2 - a^3$$

y entonces $\frac{S}{a}$ debe ser un número entero.

De lo anterior, sacamos

$$\frac{S}{a} + R = - Qa - Pa^2 - a^3$$

Hagamos

$$\frac{S}{a} + R = R_1$$

y resulta

$$R_1 = - Qa - Pa^2 - a^3$$

$$\frac{R_1}{a} = - Q - Pa - a^2$$

y también $\frac{R_1}{a}$ debe ser un número entero.

Si asimismo se hace

$$\frac{R_1}{a} + Q = Q_1$$

tendremos

$$\frac{Q_1}{a} = - P - a$$

y $\frac{Q_1}{a}$ debe ser también número entero.

Si se sigue haciendo cosa igual, resultará por fin

$$\frac{P_1}{a} = -1$$

El número a es entonces raíz, siempre que satisfaga a las condiciones siguientes:

$$\frac{S}{a} + R = R_1$$

$$\frac{R_1}{a} + Q = Q_1$$

$$\frac{Q_1}{a} + P = P_1$$

$$\frac{P_1}{a} + 1 = 0$$

Luego es necesario: 1º Dividir el último término por el divisor a y añadir al cuociente el coeficiente del término afectado de x; 2º Dividir esta suma por el divisor a y añadir al cuociente el coeficiente del término afectado de x^2; 3º Dividir esta suma por el divisor a y añadir al cuociente el coeficiente del término afectado de x^3; 4º Dividir esta suma por a y añadir al cuociente la unidad o el coeficiente del término afectado de x^4.

El resultado deberá ser igual a cero si a es la raíz.

Como aplicación, tomemos la ecuación siguiente:

$$x^4 - 9x^3 + 25x^2 - 20x + 15 = 0$$

El cuadro de cálculos, se hace así:

+ 15	+ 5	+ 3	+ 1	− 1	− 3	− 5	− 15
+ 1	+ 3	+ 5	+ 15	− 15	− 5	− 3	− 1

−19	−17	−15	−5	−35	−25	−23	−21
	−5	−5	+35				
	+18	+18	−58				
	+6	+18	−58				
	−3	+9	−67				
	−1	+9	+69				
		0					

Todos los divisores del último término 15, están colocados por orden de magnitud, ya con el signo +, ya con el —, en una misma línea que es la de los divisores de *a*.

La segunda línea contiene los cuocientes de 15 dividido sucesivamente por todos estos divisores. Es la línea de las cantidades $\frac{S}{a}$.

La tercera línea ha sido formada añadiendo a la anterior el coeficiente —20 que multiplica a x y es la línea de las cantidades.

$$R_1 = \frac{S}{a} + R$$

La cuarta línea contiene los cuocientes de cada número de la precedente por el divisor que le corresponde y es la línea de las cantidades $\frac{R_1}{a}$. Se han despreciado todos los números no enteros.

La quinta línea resulta de los números escritos en la precedente, añadidos a 23 que multiplica a x^2 y es la línea de las cantidades Q_1.

La sexta contiene los cuocientes de los números de

la anterior por el divisor que les corresponde y encierra las cantidades $\frac{Q_1}{a}$.

La séptima comprende las sumas de los números de la precedente y del coeficiente —9 que multiplica a x^3 y son las cantidades $\frac{Q_1}{a} + P$.

La octava se obtiene dividiendo cada uno de los números de la precedente por el divisor correspondiente y es la línea de $\frac{P}{a}$ y como se encuentra —1 en la línea marcada con —3, se concluye que la ecuación propuesta no tiene sino una raíz comensurable que es —3.

Para terminar esta primera parte de la resolución de las ecuaciones algébricas, valiéndonos solamente del Algebra Elemental, vamos a resolver algunas ecuaciones numéricas.

Sea la ecuación completa del 4º grado,

$$x^4 + ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$$

que podemos escribirla

$$x^4 + \frac{2ax^3}{2} + bx^2 + cx + d = 0$$

o también

$$x^4 + \frac{2ax^3}{2} + \frac{a^2x^2}{4} - \frac{a^2x^2}{4} + bx^2 + cx + d = 0$$

$$(x^2 + \frac{ax}{2})^2 - (\frac{a^2}{4} - b)\, x^2 + cx + d = 0;$$

$$(x - \frac{ax}{2})^2 = (\frac{a^2}{4} - b)\, x^2 - cx - d$$

Si el segundo miembro fuera cuadrado perfecto, la ecuación estaría resulta; pero como no lo es, se añade a los dos miembros la cantidad

$$2\,(x^2 + \frac{ax}{2})\, y + y^2$$

y entonces el primer miembro, queda un cuadrado perfecto y el segundo llega a ser

$$(\frac{a^2}{4} - b)\, x^2 - cx - d + 2\,(x^2 + \frac{ax}{2})\, y + y^2$$

$$= \frac{a^2x^2}{4} - bx^2 - cx - d + 2\, y\, x^2 + axy + y$$

$$= x^2\,(\frac{a^2}{4} - b + 2y) + x\,(ay + c) + y^2 - d$$

Luego, igualando los dos miembros, se tiene

$$(x^2 - \frac{ax}{2})^2 + 2\,(x^2 + \frac{ax}{2})\, y + y^2$$

$$= x^2\,(\frac{a^2}{4} - b + 2y) + x\,(ay - c) + y^2 - d$$

que equivale a

$$\left[\left(x^2 - \frac{ax}{2}\right) + y\right]^2 = x^2\left(\frac{a^2}{4} - b + 2y\right) + x(ay - c) + y^2 - d \quad (1)$$

Veamos las condiciones de *y*, para que el segundo miembro, sea un cuadrado perfecto.

Si en (1) hacemos por lo pronto, nulo el segundo miembro, tendremos

$$x = \frac{-(ay - c) \pm \sqrt{(ay-c)^2 - 4\left(\frac{a^2}{4} - b + 2y\right)(y^2 - d)}}{2}$$

Entonces, para la condición buscada, se necesita que

$$(ay - c)^2 - 4\left(\frac{a^2}{4} - b + 2y\right)(y^2 - d) = 0$$

de lo cual resulta una ecuación del tercer grado en *y* que es

$$8y^3 - 4by^2 + y(2ac - 8d) + 4bd + a^2d - c^2 = 0$$

y para entender mejor el asunto, aclaremos con un ejemplo.

Sea la ecuación

$$x^4 - 2x^3 - 6x + 3 = 0$$

que podemos escribirla

$$x^4 - 2x^3 + \frac{4x^2}{4} - \frac{4x^2}{4} + 3 - 6x = 0$$

de donde resulta

$$(x^2 - x)^2 = x^2 + 6x - 3$$

Designando por *y* una cantidad indeterminada y aplicando lo visto tenemos

$$(x^2-x)^2+2(x^2-x)y+y^2=2(x^2-x)y+y^2+x^2+6x-3 \quad (1)$$

Ahora, el segundo miembro es

$$x^2(2y+1)+x(6-2y)+y^2-3$$

que igualado a cero, se tiene

$$x=\frac{-(6-2y)\pm\sqrt{(6-2y)^2-4(2y+1)(y^2-3)}}{2(2y+1)}$$

La cantidad subradical, siendo nula, se tiene

$$(6-2y)^2-4(2y+1)(y^2-3)=0$$

es decir

$$36-24y+4y^2-(8y+4)(y^2-3)=0$$

$$36-24y+4y^2-8y^3+24y-4y^2+12=0$$

$$8y^3-48=0$$

$$y^3=6$$

$$y=\sqrt[3]{6}$$

Entonces la ecuación (1) llega a ser

$$(x^2-x+\sqrt[3]{6})^2=2(x^2-x)\sqrt[3]{6}+(\sqrt[3]{6})^2+x^2+6x-3$$

es decir

$$(x^2-x+\sqrt[3]{6})^2=[x+\frac{6-2y}{2(2y+1)}]^2=[x+\frac{6-2\sqrt[3]{6}}{2(2\sqrt[3]{6}+1)}]^2;$$

$$x^2 - x + \sqrt[3]{6} = x + \frac{6 - 2\sqrt[3]{6}}{4\sqrt[3]{6}+2};$$

$$x^2 - 2x + \sqrt[3]{6} - \frac{6 - 2\sqrt[3]{6}}{4\sqrt[3]{6}+2} = 0$$

que es una ecuación del 2º grado.

Con una ecuación completa del tercer grado

$$x^3 + ax^2 + bx + c = 0$$

se puede hacer

$$x = y - \frac{a}{3}$$

y entonces la ecuación propuesta se transforma en

$$(y - \frac{a}{3})^3 + a\,(y - \frac{a}{3})^2 + 6\,(y - \frac{a}{3}) + c = 0;$$

$$y^3 - ay^2 + \frac{a^2y}{3} - \frac{a^3}{27} + y^2x - \frac{2a^2y}{3} + \frac{a^4}{9} + by - \frac{ab}{3} + c = 0$$

$$y^3 + y\,(\frac{a^2}{3} - \frac{2a^2}{3} + b) + c - \frac{ab}{3} + \frac{a^4}{9} - \frac{a^3}{27} = 0$$

Si se llama

$$A = \frac{a^2}{3} - \frac{2a^2}{3} + b = \frac{3b - a^2}{3}$$

$$B = c - \frac{ab}{3} + \frac{a^4}{9} - \frac{a^3}{27} = 27c + 3a^4 - a^3 - 9ab$$

se tiene

$$y^3 + Ay + B = o$$

que es la ecuación de Cardan, sumamente conocida.

Si en la ecuación

$$x^3 + ax^2 + bx + c = o$$

se diera el caso en el cual $b = \frac{a^2}{3}$, tendríamos entonces muy facilmente:

$$x^3 + ax^2 + \frac{a^2}{3} x + c = o;$$

$$x^3 - \frac{3ax^2}{3} + \frac{3a^2x}{9} + c = o;$$

$$x^3 + \frac{3ax^2}{3} + \frac{3a^2x}{9} + \frac{a^3}{27} = \frac{a^3}{27} - c;$$

$$(x + \frac{a}{3})^3 = \frac{a^3}{27} - c$$

$$x + \frac{a}{3} = \sqrt[3]{\frac{a^3}{27} - c}$$

$$x = -\frac{a}{3} + \sqrt[3]{\frac{a^3}{27} - c} = \frac{-a + \sqrt[3]{a^3 - 27c}}{3}$$

Si a la ecuación

$$x^3 + ax^2 + \frac{a^2}{3} x + c = o$$

se le añade miembro a miembro

$$Ax^2 + Bx + C = 0$$

para que la ecuación resultante

$$x^3 + (A + a)\,x^2 + \left(\frac{a}{3} + B\right)x + C + c = 0$$

tenga las mismas raíces que la primera, se necesitaría que

$$\frac{-a + \sqrt[3]{a^3 - 27c}}{3} = \frac{-B \pm \sqrt{B^2 - 4AC}}{2A} \qquad (2)$$

y supongamos que se trate de resolver la ecuación completa del tercer grado

$$x^3 + a_1\,x^2 + b_1\,x + C_1 = 0$$

Hagamos

$$\left.\begin{array}{l} a_1 = a + A \\[2ex] b_1 = \dfrac{a^2}{3} + B \\[2ex] c_1 = C + c \end{array}\right\} \quad (3)$$

Las incógnitas son: *A*, *a*, B, *C*, *c* y las cantidades conocidas a_1, b_1, c_1.

Resolviendo las cuatro ecuaciones de los grupos (2) y (3) con cinco incógnitas, se puede siempre dividir una ecuación del tercer grado en otras dos, de raíces comunes y que puedan resolverse fácilmente. Debiendo dar un valor arbitrario a una de las incógnitas,

éste se puede escoger de manera que la ecuación (2) resulta fácil para calcularla.

Tratemos de resolver algunas ecuaciones, cuyas raíces cumplen con ciertas condiciones.

Sea de resolver la ecuación

$$36x^3 - 12x^2 - 5x + 1 = 0$$

sabiendo que una de las raíces es igual a la suma de las dos otras.

Sean α, β, γ estas raíces.

La condición indicada es

$$\alpha = \beta + \gamma \qquad (1)$$

Pero como la suma de las raíces de la ecuación es

$$-\frac{b}{a}$$

esta cantidad es igual a

$$\frac{12}{36} = \frac{1}{3}$$

Se tiene así

$$\alpha + \beta + \gamma = \frac{1}{3} \qquad (2)$$

Sumando (1) y (2) resulta

$$2\alpha = \frac{1}{3}$$

$$\alpha = \frac{1}{6}$$

Como una de las raíces es $\frac{1}{6}$, el primer miembro de la ecuación es divisible por

$$x - \frac{1}{6}$$

o sea

$$6x - 1$$

y se tiene entonces

$$36x^3 - 12x^2 - 5x + 1 = (6x - 1)(6x^2 - x - 1)$$

Ahora, las raíces de

$$6x^2 - x - 1 = 0$$

son $\frac{1}{2}$ y $-\frac{1}{3}$

Por consiguiente, las raíces de la ecuación propues, son $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{2}$, $-\frac{1}{3}$.

Resolver la ecuación

$$2x^3 - x^2 - 7x - 3 = 0$$

sabiendo que la suma de las dos raíces es igual a la unidad

De las relaciones

$$\alpha + \beta = 1$$

$$\alpha + \beta + \gamma = -\frac{b}{a} = \frac{1}{2}$$

se deduce que $-\frac{1}{2}$ es raíz de la ecuación.

Hemos visto detenidamente, que con los métodos estudiados, las resoluciones de las ecuaciones, resultan largas y algo difíciles y es mejor, como vamos a ver, limitar las raíces, por el métedo de Descartes y resolver la ecuación por los métodos de aproximación que vamos a estudiar de una manera en lo posible completa.

La ecuación del tercer grado

$$x^3 + ax^2 + bx + c = 0$$

puede ser considerada como el resultado de la eliminación de *y* entre la ecuación de la parábola P. (fig. 1)

$$y = x^2$$

y la de la hipérbola H

$$xy + ay + bx + c = 0$$

Construyendo a una misma escala las dos curvas representadas por estas ecuaciones, las abcisas de sus puntos comunes M, serán las raíces de la ecuación propuesta.

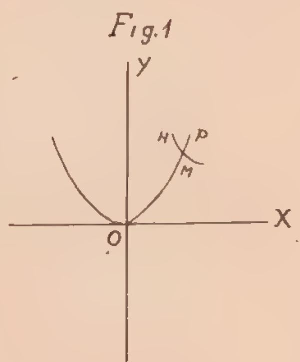
Cuando es cómodo, se puede substituir la hipérbola por un círculo, para que se facilite el cálculo y asimismo, puede también resolverse una ecuación de grado mayor. Pero dejándonos de ésto, vamos a dar un método más fácil de aproximación.

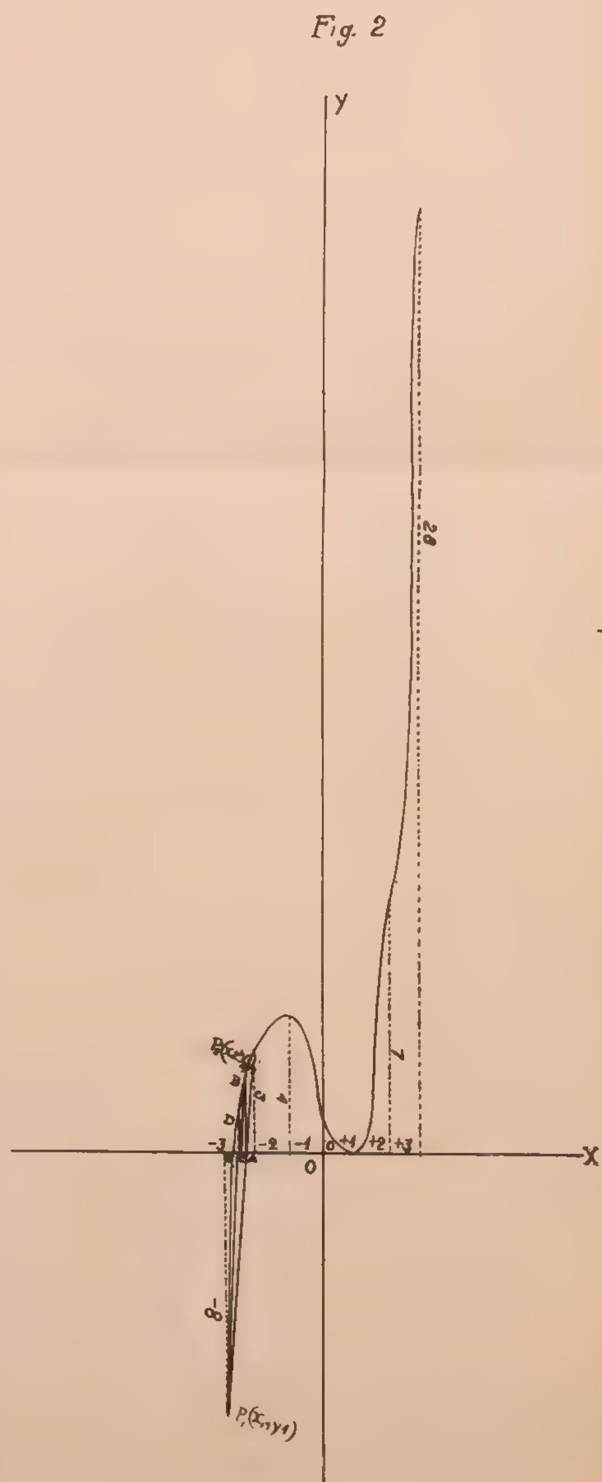
Sea la ecuación completa del tercer grado

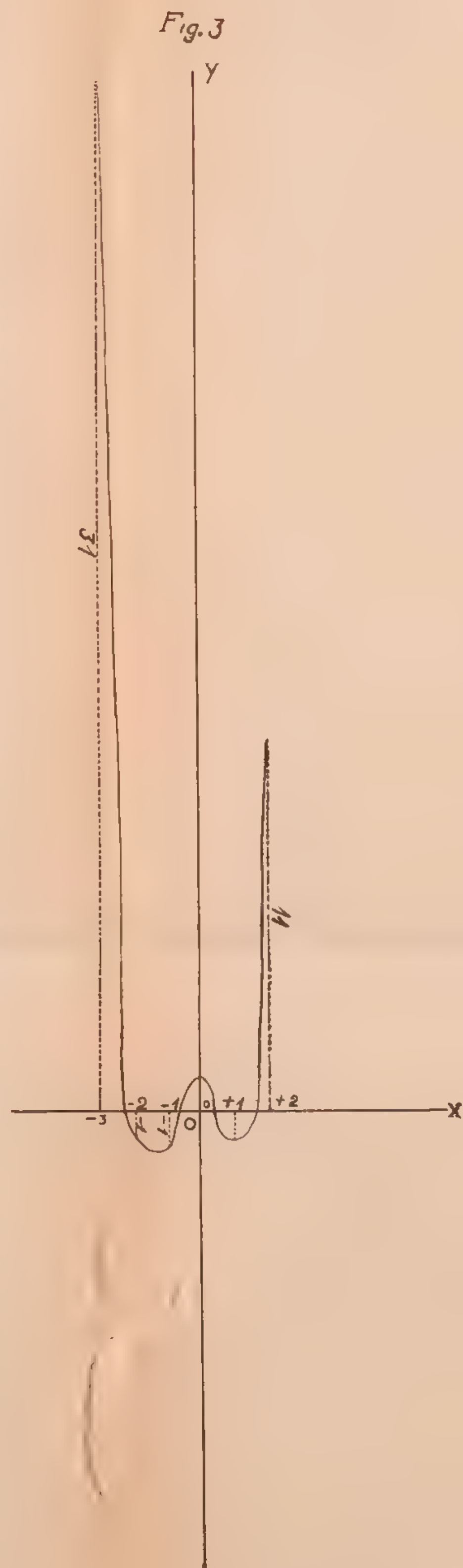
$$x^3 + x^2 - 3x + 1 = y = 0$$

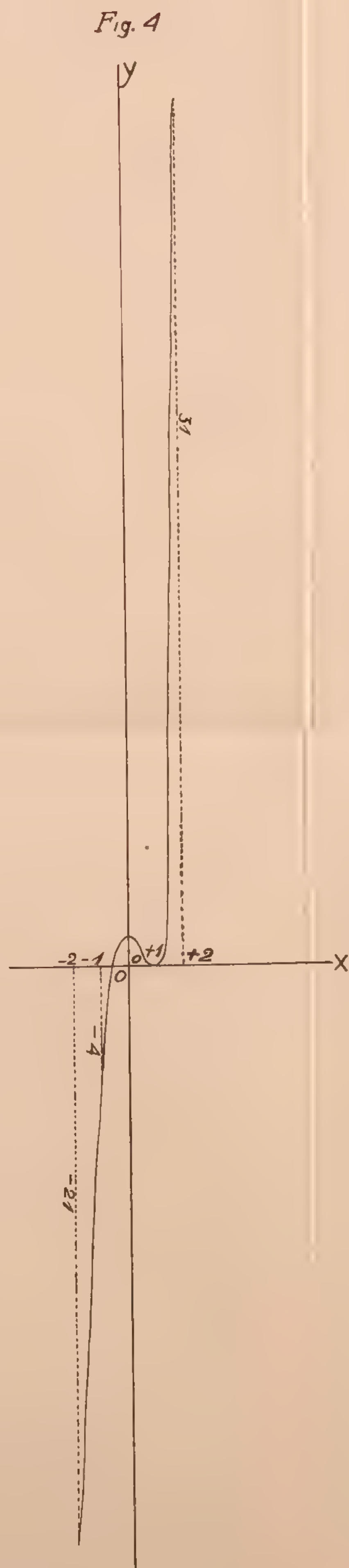
Hagamos sucesivamente

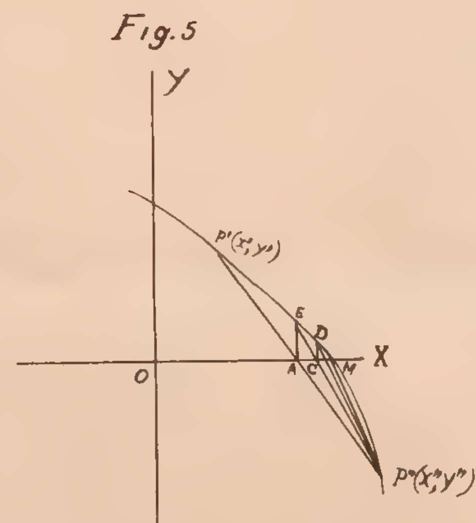
$$x = -3;\ x = -2;\ x = -1;\ x = 0;\ x = 1;\ x = 2;\ x = 3$$


Fig.1
Y
X
O
H
P
M


Fig. 2
Y
X
O
28
7
-8
P,(x,,y,)


Fig.3
Y
X
O
31
11


Fig. 4
Y
X
O
31
-4
-21
+2


Fig.5
Y
X
O
A
C
M
D
E

tendremos entonces

$$y = -8;\ y = 3;\ y = 4;\ y = 1;\ y = 0;\ y = 7;\ y = 28$$

Construyendo la curva dada por estos puntos (fig. 2), vemos primeramente que, cuando $y = 0$, $x = 1$, luego una de las raíces es 1.

Para encontrar otra, unamos los puntos P_1 y P_2 y consideremos la ecuación de la recta que pasa por estos dos puntos

$$\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1}$$

y como

$$x_1 = -2;\ y_1 = 3;\ x_2 = -3;\ y_2 = -8$$

tendremos

$$\frac{x + 2}{-3 + 2} = \frac{y - 3}{-8 - 3}$$

$$\frac{x + 2}{-1} = \frac{y - 3}{-11}$$

$$-11x - 22 = -y + 3$$

$$-11x - 22 - 3 = -y$$

Pero como en el punto A, $y = 0$, resulta

$$-11x - 25x = 0$$

$$x = -\frac{25}{11} = -2{,}27$$

que es el valor aproximado de la otra raíz.

Para conocer el valor del error, sustituyamos

$$x = -2,27$$

en la ecuación

$$x^3 + x^2 - 3y + 1 = 0$$

y tendremos que no resulta cero.

Pero si hacemos

$$x = -2,2795$$

se nota que el error es solamente en la tercera cifra decimal y así vemos que ya el dicho error no es sino más o menos, del 1 por ciento, es decir que se tiene una aproximación del 99 por ciento.

Sea ahora, la ecuación del cuarto grado

$$x^4 + x^3 - 3x^2 - x + 1 = 0 = y$$

Para

$x = -3$	tendremos	$y = 31$
$x = -2$		$y = -1$
$x = -1$		$y = -1$
$x = 0$		$y = 1$
$x = 1$		$y = -1$
$x = 2$		$y = 11$
$x = 3$		$y = 19$

y haciendo una construcción análoga a la anterior, resultará la curva, (fig. 3), que nos permitirá encontrar el valor de las raíces.

Tomemos en efecto, los puntos P_1 y P_2; la ecuación de la recta que pasa por éstos, se da, como se sabe, por

$$\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1}$$

y sustituyendo valores, tendremos

$$\frac{x + 3}{-2 + 3} = \frac{y - 31}{-1 - 31}$$

$$-32x - 96 + 31 = y$$

pero como se tiene en A, y = o, rcsulta

$$-32x - 65 = 0$$

$$x = -2{,}03$$

Para encontrar el valor de la siguiente raíz, tomemos los puntos P_3 y P_3 y tendremos por lo mismo

$$\frac{x - x_3}{x_4 - x_3} = \frac{y - y_4}{y_4 - y_3}$$

y sustituyendo valores, resulta

$$\frac{x + 1}{0 + 1} = \frac{y + 1}{1 + 1}$$

$$2x + 1 = y$$

$$2x + 1 = 0$$

$$x = -\frac{1}{2} = -0{,}5$$

Para la siguiente raíz, tomemos los puntos P_4 y P_5 y tendremos como antes

$$x = -0{,}5$$

Para la última raíz, se tomarán los puntos P_5 y P_6 y se tendrá de igual manera

$$x = 1{,}083$$

Si se quiere encontrar la aproximación, se sustituye uno de los valores de x en la ecuación y haciendo iguales tanteos a los del caso anterior, se verá que hay una aproximación del 98 por ciento y con este dato, se pueden corregir las otras raíces.

Sea por fin, la ecuación del quinto grado

$$x^5 + x^4 - x^3 - 3x^2 + x + 1 = 0 = y$$

Tendremos para

$x = -3$	$y = -164$
$x = -2$	$y = -21$
$x = -1$	$y = -4$
$x = 0$	$y = 1$
$x = 1$	$y = 0$
$x = 2$	$y = 31$
$x = 3$	$y = 264$

La curva correspondiente será la de la fig. 4 a la cual podemos aplicar el método ya indicado, encontrándose las raíces 1; — 0, 2; etc.

Se han resuelto estas últimas ecuaciones, de un modo analítico; pero si se desean encontrar las raíces directamente, no hay sino que apreciar, a la escala, el valor de la parte del eje ox, que va desde el origen de las coordenadas al punto donde la curva corta al eje de abcisas. Se sabe que, los segmentos situados hacia la derecha del eje oy, son positivos; los situados a la izquierda, negativos, y, cuando la curva no corta al eje ox, las raíces son imaginarias,

Valiéndonos de la Geometría Analítica, para evitar los tanteos que hemos hablado, puede aproximarse a la raíz verdadera, tanto como se pueda, después de dos o tres operaciones, así:

Sea OM = a, la raíz exacta (fig; 5), la raíz aproximada sea OA = a'. La ecuación de la recta P' P'' es

$$\frac{x'' - x'}{y'' - y'} = \frac{x - x'}{y - y'}$$

de lo cual resultará *a'*,

Se traza la paralela AB al eje *oy*, entonces las coordenadas de B se encontrarán por la intersección de la recta AB, cuya ecuación es

$$x = a'$$

y la ecuación de la curva

$$y = f(x)$$

Es decir que, la ecuación

$$y = f(a')$$

dará la ordenada de B.

Así B tendrá por coordenadas *a'*, y una cierta ordenada y_1

Se trazará BP'' cuya ecuación se conoce y se determina entonces la abcisa de *C*, etc., se procederá de igual manera, hasta que la curva se confunda con la última recta y se tendrá el valor de la raíz de un modo más exacto.

Con estos antecedentes, vamos a resolver el caso de la figura 2, que representa la ecuación

$$x^3 + x^2 - 3x + 1 = y$$

Por la recta P_1 P_2, se encuentra la raíz aproximada

OA = — 2,27. Tracemos, como se ha dicho, AB y sustituyamos el valor de la raíz en la ecuación de la curva, se encuentra así después de verificados los cálculos,

$$y = 1,27$$

Así B tiene por coordenadas — 2,27; 1,27 y como

P_1 (— 3, — 8), la recta BP_1 tiene por ecuación

$$\frac{-2,27+3}{1,27+8} = \frac{x+3}{y+8}$$

$$\frac{0,73}{9,27} = \frac{x+3}{y+8}$$

$$0,73y + 5,84 = 9,27x + 27,81$$

Pero en el punto *C*, y = 0; luego

$$-21,97 = 9,27x$$

$$x = -2,37$$

Trazando CD, para encontrar las coordenadas de D, se sustituye asimismo en la ecuación de la curva el valor — 2,37 y se encuentra y = 0,41; entonces

$$D\ (-2,37;\ 0,41)$$

Luego la recta DP_1 tiene por ecuación

$$\frac{-2,37+3}{0,41+8} = \frac{x+3}{y+8};$$

$$0,63y + 5,04 = 8,41x + 25,23$$

Pero en E, y = 0; luego

$$x = -2,4$$

Este valor en la ecuación propuesta, da

$$y = 0,14$$

que es muy inferior al encontrado anteriormente y cercano de cero; de modo que, — 2,4 podría ya tomarse como raíz.

Pero prosigamos por última vez; levantando en E, una recta EF, que no se ve en la figura, el punto F, tendría por coordenadas — 2,4; 0.14. Luego la recta P_1F tendría por ecuación

$$\frac{-2,4 + 3}{0,14 + 8} = \frac{x + 3}{y + 8}$$

$$0,6y + 4,8 = 8,14x + 24,42$$

En un punto G, sobre el eje ox, sería y = 0, luego

$$4,8 = 8,14x + 24,42$$

$$x = -2,41$$

Entonces se encuentra para *y*, el valor 0,04 y se puede asegurar que la raíz — 2;41 es suficientemente exacta.

RAFAEL ANDRADE RODRÍGUEZ,
Profesor de Análisis Matemático.

Breves lecciones de Química Orgánica

ADVERTENCIA PRELIMINAR

He pedido y obtenido la correspondiente autorización del actual señor Rector de la Universidad Central, Dr. Tobar y Borgoño para ocupar algunas páginas en los "Anales", como ya antes lo hiciera con el Sr. Dr. Lino Cárdenas ex-Rector de esta misma Universidad, a fin de proporcionar un ligerísimo auxiliar a los señores estudiantes de la Facultad de Ciencias, publicando unas cuantas lecciones de Química Orgánica.

Nadie debe sorprenderse de este mi propósito. Bien sabido es que un grano de trigo que cae en buen terreno, devulve, a su debido tiempo el céntuplo. Un grano de mostaza conviértese en árbol.

No hago otra cosa que sembrar ideas. Sembrémoslas, pues, con buena intención las *sanas*, las útiles, las prácticas, las patriotas, las científicas....bien entendido, que éstas caerán en mejores cerebros que los nuestros y nos las devolverán vigorosas, perfectas en la hora más propicia.

El fruto sabroso de las ideas emitidas, sembradas por decirlo así, es la Ilustración.

Nadie está exento de trabajar por conseguirla.

Repito pues, que para mi pequeño trabajo, cuento con el apoyo del señor Rector, y desde que no soy de aquellos que *se quedan con el favor recibido*, preséntole mis agradecimientos.

Ni cabe ponderar la utilidad en la vida práctica, de la Química Orgánica. Qué sorpresas nos preparan los actuales tiempos! Cómo nos harán saber el papel que ha desempeñado esta ciencia ya para dar vigor al hombre con sus productos, ya para destruirlo empleándolas como armas de combate! ! !......

Los señores estudiantes se verán en el caso de emprender en algunas de las numerosas industrias químicas, o de emitir su parecer científico sobre tantísimos productos químicos de reciente invención o perfeccienamiento; por esto es indispensable los conocimientos que los guiará en sus trabajos.

No es perfecto el que los presento.

Concluiré mi modesto trabajo. ¿Será un empeño superior a mis fuerzas? Ignoro. En todo caso, debo contar con la bondad del público, y sobre todo y más que todo, con las indicacioоes que me las darán, que sí me las darán, los distinguidos profesionales en Química, de quienes el suscrito es muy entusiasta admirador.

EMILIO REINOSO.

QUIMICA ORGANICA

SERIE ACICLICA

(Conclusión)

16) *Propiedades Físicas de los carburos saturados de H.*

Los primeros términos son gaseosos; desde el término en que entra cinco carbonos son líquidos, después de tener en su molécula C^{17} son sólidos.

En general, son insolubles o muy poco en el agua; tienen olor a veces, fuerte. Salubles en el sulfuro de carbono, en el cloroformo, etc. Inalterables al aire y a la luz.

17) *Propiedade químicas.*

Desde que tienen función saturada, ésta no puede alterarse o modificarse sino por *sustitución*, es decir, sino por cambio de los átomos de hidrógeno.

Acción del cloro y del bromo.—Estos dos metaloides en presencia de la luz solar, del calor o de la chispa eléctrica, obran con energía sobre los primeros términos sustituyendo a 1, 2, 3, 4 átomos de hidrógeno.



$$CH^4 + Cl^2 = CH^3Cl + HCl.$$

metano — metano monoclorado



$$CH^4 + 8Cl = C\,Cl^4 + 4HCl$$

El cuerpo $C\,Cl^4$ es el tetracloruro de carbono; el CH^3Cl es también; designado con los nombres de *cloro metano* o *cloruro de metilo,*

El yodo no obra directamente, porque a la temperatura en que debe ejercer su acción, el HI formado, transforma, como hemos visto, el derivado yodado en carburo saturado.

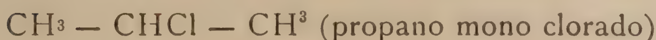
Cuando hay un carbono secundario o terciario, es

ley general que el cloro o el bromo atacan de preferencia al terciario, antes que al secundario y primario.

Así, si se trata el propano por el cloro, es el carbono del CH^2 que será atacado y se tendrá:

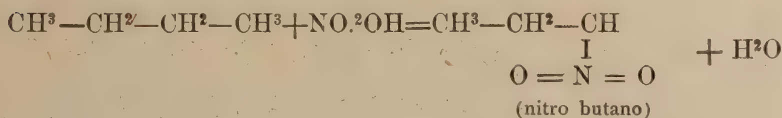


$$CH^3 - CH^2 - CH^3 \text{ (propano)}$$



$$CH^3 - CHCl - CH^3 \text{ (propano mono clorado)}$$

Acción del ácido nítrico.—Esta acción es algo difícil en tratándose de los carburos acíclicos. Si se calienta en tubo cerrado un carburo líquido de 130 a 140 grados, se efectúa la reacción siguiente:



$$CH^3—CH^2—CH^2—CH^3 + NO.^2OH = CH^3—CH^2—CH(NO_2) + H^2O$$

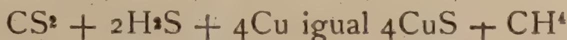
(nitro butano)

METANO. Fórmula CH^4

18) *Estado natural.*

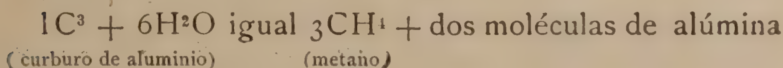
Como se ha dicho, se lo recoge en los pantanos; en las minas (grisú); se produce por efecto de la putrefacción de las materias orgánicas en el agua (fermentación especial de la celulosa). Se encuentra, también, en el gas de hulla.

Síntesis.—1º Berthelot efectuó la síntesis de este gas haciendo pasar una mezcla de sulfuro de carbono y de hidrógeno sulfurado sobre cobre calentado al rojo oscuro.



$$CS^2 + 2H^2S + 4Cu \text{ igual } 4CuS + CH^4$$

2º Moissan consiguió hacer la síntesis del metano, empleando el carburo de aluminio, este cuerpo descompone al agua:



$$1C^3 + 6H^2O \text{ igual } 3CH^4 + \text{dos moléculas de alúmina}$$

(curburo de aluminio) (metano)

Preparación.—Para preparar el metano en los laboratorios se mezcla íntimemente dos partes de acetato de sodio, dos de hidrato de potasio y tres de cal viva.

Se indica que la mezcla debe hacerse en mortero de vidrio, toda la mezcla se introduce en una retorta de vidrio verde; a la cual se adapta un tubo dos veces acodado y que comunica por debajo con una probeta de gas colocada sobre una cuba de agua que esté saturada de sal.

Se calienta la retorta y el desprendimiento se efectúa de un modo regular, con todo, conviene observar que el gas tiene un poco de óxido de carbono y de hidrógeno.

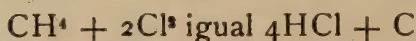
Para obtener el metano bien purificado se emplea el *zinc metilo.*

Propiedades,—Es gas incoloro. sin olor, un poco soluble en agua pura, menos en agua salada; soluble en el alcohol en pequeñas cantidades; es gas combustible, la llama es poco alumbrante.

Su mezcla con el aire o el oxígeno *detona* bajo la influencia de una llama o chispa: se forma anhidrido carbónico si hay oxígeno en exceso, en caso contrario tendríamos el óxido de carbono cuyo poder tóxico aumenta los efectos producidos por la explosión de esta mezcla en las minas (grisú).

El clora obra con explosión sobre el metano, a la luz solar, o bajo la acción de una chispa eléctrica.

Se puede obtener:

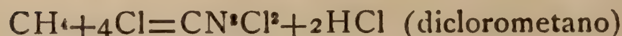


$$CH^4 + 2Cl^2 \text{ igual } 4HCl + C$$

Pero, si se mezclan los gases con anhidrido carbónico empleando cantidades variables de cloro, se tendrá la serie siguiente de compuestos clorados del metano.



$CH^4+2Cl=CH^3Cl+HCl$ (clorometano)



$CH^4+4Cl=CN^2Cl^2+2HCl$ (diclorometano)



$CH^4+6Cl=CHCl^3+3HCl$ (triclorometano o cloroformo)

$CH^4 + 8Cl = CCl^4 + 4HCl$ (tetracloro metano).

El bromo obra de igual manera que el cloro, no así el yodo.

19) *Etano.*

Este gas, segundo término de la serie de carburos saturados, existe en los kerosines brutos. Se le prepara por los métodos generales. Es un gas sin color ni olor; se liquida a cuatro grados bajo la presión de cuarenta y seis atmósferas. Su fórmula química es:



$$CH^3 - CH^3$$

En cuanto al propano: $CH^3 - CH^2 - CH^3$, diremos también que existe en los kerosines brutos y luego que es un gas análogo al etano.

20) *Kerosines.*

Se forman en la descomposición de los organismos animales y vegetales. Muy abundantes en Pensilvania, en el Canadá, en Alemania, en el Cáucaso etc.

Todos estos kerosines no tienen la misma composición. Se les somete a una destilación previa para recogerlos.

Los éteres de kerosín, están formados de carburos, se los recoge desde una temperatura que oscila entre los cuarenta y cinco a setenta grados.

La esencia de kerosine o esencia mineral, compuesta de carburos que pasando por la destilación, se debe recogerla desde que han alcanzado setenta grados, hasta un máximum de ciento veinte grados. La esencia mineral es empleada para el alumbrado con lámparas de esponja, como disolvente de las grasas y principalmente para los motores de explosión.

El aceite de kerosine es otro producto obtenido por destilación desde que alcanza una temperatura de 130 a 280 grados, es el kerosine ordinario que sirve para el alumbrado.

Los aceites pesados de kerosine sirven para el engrasamiento de las máquinas o para calentar calderas a vapor.

Después de obtener estos aceites pesados, queda en la retorta un resíduo muy espeso llamado *alquitrán.*

Calentado el alquitrán al rojo se descompone en carburos análogos a los de la primera destilación y en resíduo carbonoso. *el coke*; que sirve como combustible.

21) *Parafina. Vaselina.*

Cuando se dejan enfríar los aceites pesados de kerosine después de la destilación, se separa una sustancia sólida blanca y cristalina que tiene el nombre de *parafina.* Este producto es una mezcla de numerosos carburos superiores; se la purifica. Tiene la parafina numerosas aplicaciones en la Industria (bujías por ejemplo).

La ozokerita, es una parafina natural impura de color verde oscuro o rojo, la que después de purificada, tiene las mismas aplicaciones que la parafina natural, o propiamente parafina.

La vaselina, es una parafina inferior. Hay tres clases de vaselina en el comercio: 1º la baselina natural, 2º la vaselina artificial, 3º la vaselina líquida o aceite de vaselina.

La vaselina natural se saca de los *kerosines* de América.

El residuo de la destilación del kerosseno se calienta en aparatos de fundición y se filtra algunas veces sobre carbón animal.

Es una masa untuosa, blanca o amarillenta insoluble en el agua, pero soluble en el cloroformo, en el sulfuro de carbono y en los aceites. Es una mezcla de carburos saturados sólidos y líquidos.

Las vaselinas artificiales se preparan por medio de una mezcla de parafina y de aceite pesado de kerosiue o también por medio de una mezcla de parafina con aceite de vaselina.

Es de notar que el aceite de vaselina no es otra

cosa que el *aceite pesado* que dan los *kerossenos brutos* de Galicia; es un líquido sin color que no se oxida al aire.

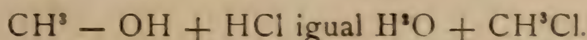
DERIVADOS HALOGENADOS DE LOS CARBUROS SATURADOS.—DERIVADOS MONOHALOGENADOS

22) *Clorometano o cloruro de metilo.*



$$CH^3 -- Cl$$

Se le preparaba antes por medio de la calcinación de los orujos de remolacha (residuos de la fabricación del azúcar de remolacha). Estos tienen un cuerpo llamado *betaina*, que por descomposición dan el *metano monoclorado.* Así preparado este cuerpo tiene olor muy fuerte que le hace incomodo para sus aplicaciones en Medicina. En la actualidad se lo prepara por medio del ácido clorohídrico que actúa sobre el metanol o alcohol metílico. Esta preparación es general:



$$CH^3 - OH + HCl \text{ igual } H^2O + CH^3Cl.$$

*Propiedades físicas*Es gaseoso a la temperatura ordinaria; se liquida con facilidad; tiene olor agradable y es combustible. Si se lo calienta con un álcali regenera el metanol.

Usos.—Se lo emplea para producir temperaturas bajas; en Medicina para las *neuralgias* y *ciáticas.* En Química para introducir el *metilo* en una molécula en lugar de una de hidrógeno.

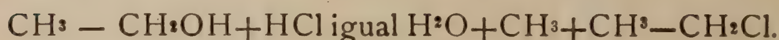
23) *Etano clorado o Cloruro de etilo*



$$CH^3 - CH^2 - Cl.$$

Se prepara este compuesto orgánico por acción del

ácido clorohídrico sobre el etanol (alcohol etílico o alcohol ordinario.



$$CH_3 - CH_2OH + HCl \text{ igual } H_2O + CH_3 + CH_3 - CH_2Cl.$$

(etanol)

Es un líquido que hierve a 12°,5. Se le emplea en Terapéutica con el nombre de *keleno*, como anestésico local. Obra sea por acción propia, sea por el frío que produce su evaporación. (No tiene mucha importancia los derivados dihalogenados, por lo tanto, trataré de los trihalogenados).

DERIVADOS TRIHALOGENADOS

METANO TRICLORADO O CLOROFORMO



$$CH - Cl_3$$

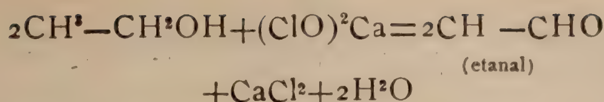
24) *Preparaciones.*

1º Se prepara el cloroformo por medio de la acción de los hipocloritos alcalinos sobre el alcohol; 2º sobre la propanona (acetona ordinaria) y 3º por medio del *cloral* tratado por un álcali.

1º) *Así pues por medio del alcohol.*—Se calienta moderadamente una mezcla compuesta de alcohol ordinario (etanol), hipoclorito de calcio y lechada de cal. Se recoge el producto por destilación. Este se compone de agua, alcohol y cloroformo. Se lo lava y purifica por un tratamiento con el ácido sulfúrico que destruye las materias orgánicas, después, por un tratamiento con cal en pequeña cantidad, para destruir el cloral que ha podido formarse, y, por fin por una rectificación en un aparato destilatorio.

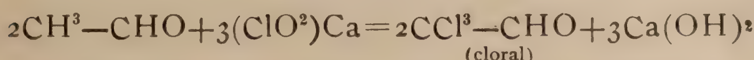
La reacción no es bien conocida, se la explica así:

Al principio, el hipoclorito obra como oxidante y transforma al *etanol* en *etanal* (aldehido etílico.



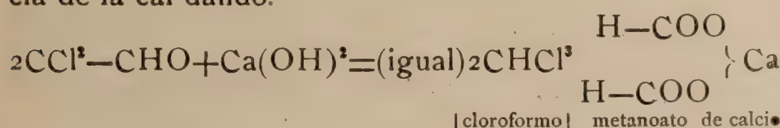
$$2CH^3{-}CH^2OH+(ClO)^2Ca=2CH\ {-}CHO \quad \text{(etanal)}$$
$$+CaCl^2+2H^2O$$

Después el hipoclorito obra como clorurante sobre el etanal:



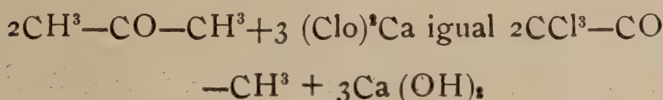
$$2CH^3{-}CHO+3(ClO^2)Ca=2CCl^3{-}CHO+3Ca(OH)^2$$
(cloral)

El cloral otricloroetanal se descompone en presencia de la cal dando:

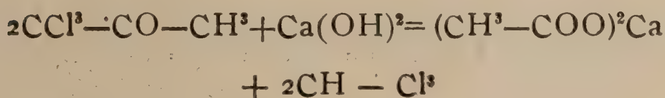


$$2CCl^3{-}CHO+Ca(OH)^2=(\text{igual})2CHCl^3 \quad \left.\begin{matrix}H{-}COO\\ H{-}COO\end{matrix}\right\}Ca$$
[cloroformo] metanoato de calcio

Por medio de la propanona.—La reacción es la misma: al principio la cetona da con el hipoclorito la propanona triclorada (tricloro propanona) y ésta se descompone en presencia de la cal en etanoato (acetato) de calcio y en cloroformo:



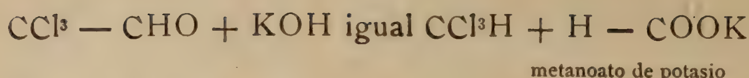
$$2CH^3{-}CO{-}CH^3+3\ (Clo)^2Ca \text{ igual } 2CCl^3{-}CO$$
$${-}CH^3+3Ca\ (OH)^2$$



$$2CCl^3{-}CO{-}CH^3+Ca(OH)^2=(CH^3{-}COO)^2Ca$$
$$+\ 2CH-Cl^3$$

Todas las cetonas que tienen el agrupamiento $-CO-CH^3$ o todos los cuerpos capaces de darle tratados por los hipocloritos alcalinos dan *cloroformo.*

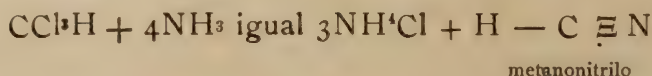
3º *Por medio del cloral.*—Hemos visto que en la preparación del cloroformo por medio del etanal, que se forma cloral y que éste se descompone al contacto de la cal. Acontece lo mismo con la potasa y los otros álcalis.



$CCl^3 - CHO + KOH$ igual $CCl^3H + H - COOK$

metanoato de potasio

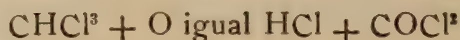
Propiedades.—Es un cuerpo líquido de olor penetrante; hierve a sesenta y un grados dos décimos. Es un poco soluble en agua. Obra sobre el amoniaco para dar el metano nitrilo.



$CCl^3H + 4NH^3$ igual $3NH^4Cl + H - C \equiv N$

metanonitrilo

Reduce el licor de Fehling. El cloroformo puro se altera al aire y a la luz, se transforma en $COCl^2$ (oxicloruro de carbono) el oxicloruro es gas sofocante y tóxico.



$CHCl^3 + O$ igual $HCl + COCl^2$

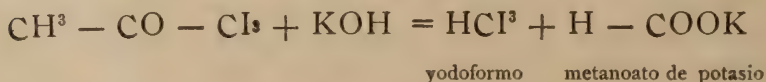
El alcohol, el benceno, el tolueno impiden esta descomposición.

25) *Metano triyodado o yodoformo.*

Se puede preparar por el mismo procedimiento indicado para la del cloroformo; es decir, por acción del yodo en solución alcalina sobre el etanal diluido. En efecto el yodo en contacto con los álcalis da un hipoyodito muy inestable, que obra de manera análoga a la del hipoclorito.

Hoy se emplea un método más económico que evita la pérdida de yodo. Consiste en tratar un yoduro por un hipoclorito en presencia de *alcohol* o de *acetona.*

Ejemplo: con la acetona se forma *propanona* triyodada. que se descompone en presencia de un *álcali.*



$CH^3 - CO - CI^3 + KOH = HCI^3 + H - COOK$

yodoformo metanoato de potasio

Propiedades.—El yodoformo es un cuerpo amarillo sólido, cristalizado en lentejuelas, de olor fuerte como el

del azafrán. Insoluble en el agua, soluble en el alcohol y el éter. Funde a 119°. Como el cloroformo reduce el licor de Fheling.

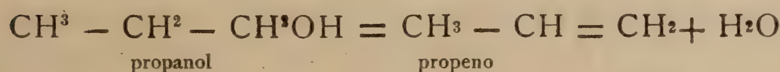
CARBUROS ETILENICOS

Nomenslatura.—Hemos visto que tienen el mismo nombre que el carburo saturado correspondiente, cambiando únicamente la terminación *ano* por *eno.*

Según esto el primcro de la serie será el *meteno;* el segundo, *eteno*, etc.

El primero el meteno no existe al estado libre, si existiese, tendríamos el ejemplo de un carbono *divalente* CH^2; y como principio en Qutmica Orgánica, sabemos que el carbono es siempre *tetravalente.*

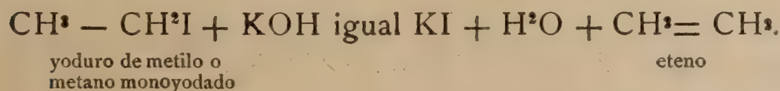
Preparaciones.—1º *Por la deshidratación de los alcoholes.*—Tratando un alcohol monoatómico por un deshidratante (ácido sulfúrico, cloruro ds zinc, anhidrido forfórico), se obtiene el carburo etilénico correspondiente al alcohol.



$$CH^3 - CH^2 - CH^2OH = CH^3 - CH = CH^2 + H^2O$$

propanol — propeno

2º *Por medio de los derivados halogenados de los carburos saturados.*—Estos derivados calentados de 140 a 150° con potasa alcohólica dan:



$$CH^3 - CH^2I + KOH \text{ igual } KI + H^2O + CH^2 = CH^2.$$

yoduro de metilo o metano monoyodado — eteno

Es siempre el H del carbono más sustituido que pierde un hidrógeno para formar agua con el oxidrilo de la potasa.

Si en lugar de emplear potasa alcohólica, se la e E pleara en solución acuosa, se formará un *alcohol.*

3º *Por medio de los derivados bihalogenados y el zinc.*—Estos derivados deben tener dos carbonos vecinos cada uno con una sustitución halogenada.

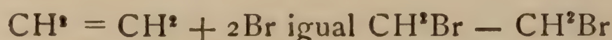


$$CH^2Br - CH^2Br + Zn \text{ igual } ZnBr^2 + CH^2 = CH^2$$

Propiedades.—Son gaseosas hasta cuando entra cinco carbones en la molécula; líquidos hasta tener 18c, los demás sólidos. Son insolubles en el agua, excepto el eteno, y solubles en el alcohol, cloroformo, benceno, etc. Existen también en ciertos kerosines, y en general se producen en las reacciones *pirogonadas* de las *sustancias orgánicas.*

Se diferencian de los carburos saturados por reacciones de *adición.* Los carburos saturados como hemos visto, dan derivados por sustitución.

Acción de los halógenos.—El cloro y bromo obran en frío sobre un carburo etilénico dando la reacción de adición.

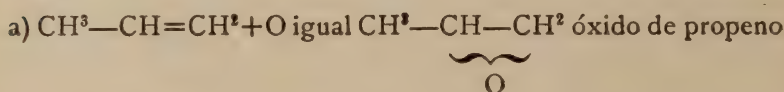


$$CH^2 = CH^2 + 2Br \text{ igual } CH^2Br - CH^2Br$$

etano dibromado

Acción del oxígeno.—El oxígeno libre no obra con facilidad pero los agentes de oxidación tienen reacciones interesantes.

El permanganato de potasio en solución acuosa da una combinación dos veces alcohol (*glicol*) con los carburos etilénicos. Así el propeno dará el *propanodial,* hay dos fases.

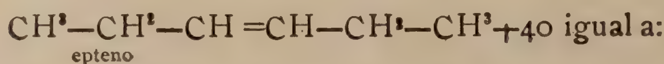


a) $CH^3—CH=CH^2+O$ igual $CH^3—CH—CH^2$ óxido de propeno

O

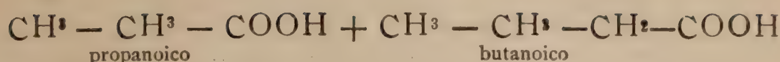
b) El agua se fija a este óxido y da el propano diol $CH^3 - CHOH - CH^2OH$.

Si la solución de permanganato es muy concentrada hay oxidación más enérgica y se forman dos moléculas de ácido:



$$CH^3—CH^2—CH=CH—CH^2—CH^3+4O \text{ igual a:}$$

epteno



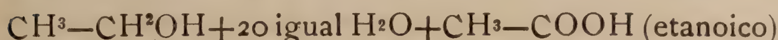
$$CH^2 - CH^3 - COOH + CH^3 - CH^2 - CH^2 - COOH$$

propanoico — butanoico

El ácido crómico no obra del mismo modo. Hay también dos fases en su acción; en la primera obra coma hidratante, dando un alcohol, en la segunda obra como oxidante y transforma este alcohol en *aldehido* o *cetona* según sea el alcohol que esté en presencia y en ácido.



$$CH^3 - CH^2OH + O \text{ igual } H^2O + CH^3 - CHO \text{ (etanal)}$$

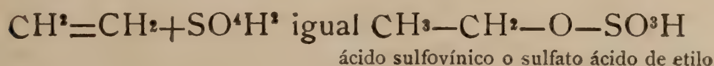


$$CH^3 - CH^2OH + 2O \text{ igual } H^2O + CH^3 - COOH \text{ (etanoico)}$$

Acción de los hidrácidos.—Los ácidos HI, HBr, HCl se pueden fijar a los carburos etilénicos. El áci- yodrídrico obra con más facilidad. Se forma en estas reacciones derivados monohalogenados de los carburos saturados.

Acción del ácido hipocloroso.—Este obra en frío sobre los carburos etilénicos dando un cuerpo *alcohol* y *derivado clorado* v. g. el cloro etanol.

Acción del ácido sulfúrico.—Los carburos etilénicos se disuelven en el ácido sulfúrico concentrado, se forma un éter del ácido sulfúrico.



$$CH^2 = CH^2 + SO^4H^2 \text{ igual } CH^3 - CH^2 - O - SO^3H$$

ácido sulfovínico o sulfato ácido de etilo

Con el propeno tendremos el sulfato ácido de propilo. Estos derivados son importantes; tratados con agua, regeneran el ácido y dan un alcohol. (Síntesis del alcohol de Berthelot).

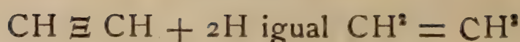
Accióe de los ácidos orgánicos.—El ácido acético (etanoico) obra sobre los carburos etilénicos a temperatura alta dando éteres acéticos.

25) *Eteno.*



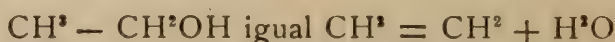
$$CH^2 = CH^2$$

Antiguamente etileno, su síntesis se efectúa por hidrogenación del acetileno:



$$CH \equiv CH + 2H \text{ igual } CH^2 = CH^2$$

Preparación.—Se prepara por medio del etanol y el ácido sulfúrico, 25 gramos de alcohol y 150 de ácido sulfúrico en un balón de dos litros, se calientan de 160° a 170° y deja correr poco a poco una mezcla de una parte de alcohol por dos de ácido sulfúrico; se desprende el eteno, que se lo lava en ácido sulfúrico y en la sosa.



$$CH^3 - CH^2OH \text{ igual } CH^2 = CH^2 + H^2O$$

El eteno es un gaz sin color, de olor particular, un poco soluble en agua, más en el alcohol. Tratado por el ácido sulfúrico da el etanol o alcohol ordinario.

Los demás cuerpos etilénicos: propeno, buteno, penteno, etc, no ofrecen gran interés.

27) *Carburos acetilénicos.*

La fórmula general de estos carburos es:



$$C^n H^{2n-2}$$

Poseen un agrupamiento funcional acetilénico:

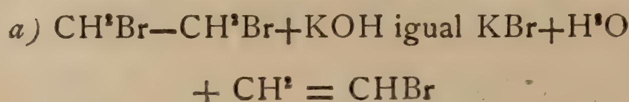


$$R - c \equiv c - R'$$

en el cual R y R′ pueden ser átomos de hidrógeno o residuos univalentes.

En cuanto a su nomenclatura la tienen del carburo saturado correspondiente haciéndolas terminar en la partícula *ino*.

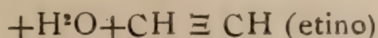
Preparaciones. 1° *Por medio de los derivados bihalogenados de los carburos saturados.*—Se trata el derivado bihologenado por la potasa alcohólica o por la potasa seca; hay dos fases en la reacción:



a) $CH^2Br - CH^2Br + KOH \text{ igual } KBr + H^2O$

$$+ CH^2 = CHBr$$

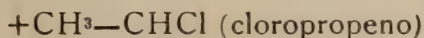

b) $CH^2=CHBr+KOH$ igual $KBr+Br$


$+H^2O+CH \equiv CH$ (etino)

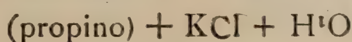
2º *Por medio de los derivados halogenados correspondientes a los aldehídos o a las cetonas.*—En estos derivados, por ejemplo, los clorados, dos cloro se cambian con el oxígeno del aldohido o de la cetona. $CH^3—CHO$ (etanal) corresponderá a $CH^3—CHCl^2$ (dicloroetano) etc.

Hay también dos fases:


a) $CH^3—CH^2—CHCl^2+KOH$ igual H^2O+KCl


$+CH^3—CHCl$ (cloropropeno)


b) $CH^3—CH=CHCl+KOH$ igual $CH^3—C\equiv CH$


(propino) $+ KCl + H^2O$

Estado natural.—En realidad, se forman en ciertas reacciones pirogenadas, como en la fabricación del *gaz de hulla*, cuando se calientan los residuos de kerosine a temperatura elevada.

Propiedades.—Son gaseosas hasta C^4, líquidos hasta C^{14} y después sólidas.

Acción del cloro y del bromo.—Se combinan directamente con los carburos acetilénicos fijando al principio dos átomos y luego otros dos hasta obtener el etano tetraclorado.

Acción del oxígeno.—Los oxidantes obran rompiendo la cadena donde la unión es triple, dando dos moléculas de ácidos:


$CH^3 — CH^2 — CH^2 — CH^2 — C \equiv C — CH^3$ (eptino)


$+ 3O + H^2O$ igual


$CH^3 — CH^2 — CH^2 — CH^2 — COOH$ (pentanoico)


$+ CH^3 — COOH$ (etanoico)

Acción del agua.—A alta temperatura el agua obra sobre estos carburos dando cetonas.

Acción del ácido hipocloroso.—Se forma derivados clorados de función cetónica. El butino con dos de ácido hipocloroso da un dicloro butano diol, el cual no siendo estable, pierde agua y queda por fin la cetona diclorada.

Acción del ácido sulfúrico.—El ácido mencionado, disuelve los carburos acetilénicos y da *cetonas.*

28) *Carburss acetilénicos verdaderos y carburos acetilénicos bisustituidos.*

Los carburos acetilénicos se dividen por razón de sus reacciones en dos categorías: los unos se combinan con el cloruro cuproso amoniaual, con el nitrato de plata amoniacal. los otros no. Los que se combinan tienen todos como fórmula:



$$R - C \equiv CH$$

es decir que tienen un hidrógeno ácido que se puede sustituir; son los carburos acetilénicos verdaderos. Los que no se combinan, tienen como fórmula general



$$R - C \equiv C - R'$$

Los carburos verdaderos tratados por el sodio o el potasio desprenden hidrógeno y dan derivados, los cuales sirven para preparar carburos acetilénicos bisustituidos, tratándoles por un yoduro metálico.

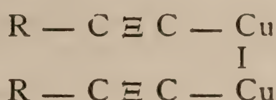
Los derivados sodados permiten también, preparar ácidos de función acetilénica. En efecto se los trata por una corriente de CO^2, dan una sal de sodio con un carbono más.

Los carburos bisustituidos no dan estas reacciones.

Reactivos de los carburos acetilénicos.

El bicloruro de mercurio da con los carburos acetilénicos un precipitado blanco, que se descompone al contacto del agua dando una cetona. El etino da un aldehido.

Obrando los carburos sobre el *cloruro cuproso amoniacal*, el cobre se cambia con el átomo de hidrógeno acetilénico dando un compuesto de esta fórmula:



$$\begin{array}{l} R - C \equiv C - Cu \\ \qquad\qquad\quad\;\; | \\ R - C \equiv C - Cu \end{array}$$

el precipitado que se forma es amarillo.

Si se trata con el *nitrato de plata amoniacal*, sucede lo mismo que con el cobre.

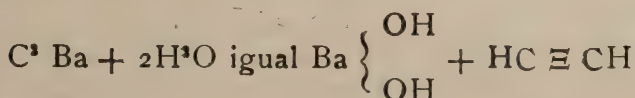
29) *Etino o acetileno.*

Su fórmula es $CH \equiv CH$.

Síntesis.—Berthelot, obtuvo este cuerpo por medio de la chispa eléctrica producida entre dos carbones y en atmósfera de hidrógeno. El aparato de que se sirvió tiene el nombre de *huevo eléctrico*. La preparación por medio del carburo de calcio es, también, una síntesis. Hay producción de acetileno én ciertas reacciones pirogenadas y en la combustión incompleta de numerosas sustancias orgánicas.

Preparaciones. 1º. *Combustión incompleta del gas de hulla.*—Se hacen pasar los gases groducidos en la combustión incompleta del gas de hulla, por una solución de cloruro cuproso amoniacal, se forma un precipitado rojo oscuro de acetileno de cobre, éste tratado con ácido clorhídrico da desprendimiento de acetileno y queda cloruro de cobre.

2º *Por medio de los carburos de los metales alcalino terreos.*—Estos carburos en presencia de agua o de ácido clorhídrico diluidó desprenden acetileno



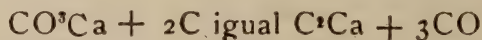
$$C^2 Ba + 2H^2O \text{ igual } Ba \begin{cases} OH \\ OH \end{cases} + HC \equiv CH$$

carburo de bario

Se le preparaba al principio con el carburo de ba-

rio; pero la fabricación de este último era difícil y costosa. Moissan dió a conocer el medio de preparar con facilidad y economía los carburos de calcio bario, estroncio en el horno eléctrico.

Se prepara con tiempo el carburo de calcio, para esto se calienta el óxido de calcio, o el carbonato con carbón de azúcar durante veinte minutos en el horno eléctrico.



$$CO^3Ca + 2C \text{ igual } C^2Ca + 3CO$$

y este carburo puro da por descomposición con el agua, etino puro.

Propiedades.—Es un gas sin color, pero de olor particular. Soluble en agua; quema con llama brillante. Se liquida a 48 atmósferas de presión y a 1° de temperatura.

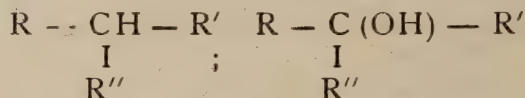
30) *Funcíón alcoholes.*

Son los compuestos que resultan de la sustitución de un átomo de hidrógeno por un oxidrilo en una función carburo.

Si el carburo es primario $R — CH^3$, se tendrá un alcohol primario $R — CH^2OH$.

Si el carburo es secundario $R — CH^2 — R'$, se obtiene alcohol secundario $R — CHOH — R'$

Por fin los carburos terciarios, dan alcoholes terciarios:



$$\begin{array}{ccc} R - CH - R' & ; & R - C(OH) - R' \\ | & & | \\ R'' & & R'' \end{array}$$

R, R' y R'' son residuos iguales o diferentes pero monovalentes.

Nomenclatura.—Los nombres antiguos indicaban, en general, el origen del alcohol: *alcohol etílico*, de *éter*, *alcohol butílico*, de *butirum* (mantequillo); *amílico*, de *amilum* (almidón).

Ahora: el alcohol metílico se llama *metanol*

el ,, etílico ,, ,, *etanol*
el ,, propílico ,, ,, *propanol*
el ,, butílico ,, ,, *butanol etc.*

Los alcoholes secundarios eran dcsignados con el nombre de *insoalcoholes.*

Los alcoholes terciarios llevaron la designación de *pseudo alcoholes.*

La nueva nomenclatura, como hemos visto, toma por base el nombre del carburo saturado y designa el lugar de la función por cifras.

Preparaciones generales comunes a las tres clases de alcoholes.

1º *Por medio de los derivados monohalogenados.* Si se trata un derivado bromado, yodado o clorado por el acetato de plata se forma en la primera fase un éter acético del alcohol correspondiente:

$$CH^3—CH^2I+Ag—OCO—CH^3 \text{ igual } AgI$$

$$+ CH^3 — CH^2 — O —CO —CH^3$$

etano monoyodado — éter acético, etanoato de etilo

Para un alcohol secundario o terciario, se hace lo mismo.

Este éter aislado se lo trata después por la potasa, esto es lo que se llama hacer una *saponificación*, y, entonccs, se dice que se *saponifica el éter.*

$$CH^3—CH^2—O—CO—CH^3+KOH$$

$$= CH^3 — COOK + CH^3 —CH^2OH$$

etanoato de potasio — etanol

2º *Por los mismos derivados halogenados y el hidrato de plata.*—La reacción es más sencilla y se hace en una sola vez.

$$CH^3 — CHI — CH^3 + AgOH$$

igual $AgI + CH^3 - CHOH - CH^3$ (propanol 2)

3º Por saporificación de los éteres, es lo que acabamos de indicar al principio.

Métodos especiales para los alcoholes primarios

1º *Por medio de los aldehidos.*—La hidrogenación de un aldehido de un alcohol primario correspondiente. Se hidrogena con la amalgama de sodio en solución alcohólica, o con el polvo de zinc y el ácido acético.

$$\underset{\text{etanol}}{CH^3 - CHO} + 2H \text{ igual } \underset{\text{etanol}}{CH^3 - CH^2OH}$$

2º *Por medio de los cloruros o anhidridos de ácido.*—Se llama *cloruro de ácido* al cuerpo que resulta del cambio del oxidrilo del agrupamiento *ácido* por el

$$\underset{\text{2 de etanoico}}{\begin{matrix} CH^3 - COOH \\ CH^3 - COOH \end{matrix}} \text{ igual } H^2O + \underset{\text{anhidrido acético}}{\left. \begin{matrix} CH^3 - CO \\ CH^3 - CO \end{matrix} \right\} O}$$

Estos cuerpos por hidrogenación dan el alcohol:

$$\underset{\text{cloruro de etanoilo}}{CH^3{-}CO{-}Cl} + 4H \text{ igual } \underset{\text{etanol}}{CH^3{-}CH^2OH} + HCl$$

$$\underset{\text{etanoido}}{\left. \begin{matrix} CH^3{-}CO \\ CH^3{-}CO \end{matrix} \right\} O} + 4H \text{ igual } \underset{\text{etanoico}}{CH^3{-}COOH} + \underset{\text{etanol}}{CH^3{-}CH^2OH}$$

Estado natural de los alcoholes

Los alcoholes existen en abundancia en la naturaleza, sea en el reino animal, sea en el reino vegetal.

El metanol existe libre o en combinación con los ácidos (éteres metílicos) en ciertas plantas.

El etanol, existe en la orina de los diabéticos y en los productos de fermentación de las sustancias azucaradas. Estos productos tienen, también, propanol, butanol. La destilación de la madera da metanol.

Propiedades físicas,—Los primeros términos son líquidos, excepto los terciarios, cuyo primer término es sólido.

Cuando tienen C diez son todos sólidos. Los primeros son solubles en el agua; después de 4C son casi insolubles. La densidad de los alcoholes es siempre inferior a la del agua.

Reacciones comunes de las tres clases de alcoholes

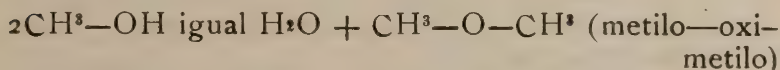
1º *Acción de los derivados halogenados del fósforo.*—Estos compuestos dan con los alcoholes los derivados halogenados de los carburos saturados correspondientes. Así el percoruro de fósforo, obra sobre el propanol dando HCl, PO^4H^3 y un propano clorado.

Para obtener los derivados yodados, se emplea directamente el fósforo rojo y el yodo: se añade el fósforo al alcohol y después poco a poco el yodo y se calienta.

2º *Acción de los agentes de deshidratación*—Estos agentes sacan agua a los alcoholes para dar un carburo etilénico. Hemos visto que el etanol tratado con ácido sulfúrico en exceso da el *eteno.*

Los alcoholes secundarios se deshidratan con más facilidad que los primarios, los terciarios más que los secundarios.

El metanol tratado por un agente de deshidratación no da un carburo etilénico, sino que se deshidrata dando un *éter óxido.*



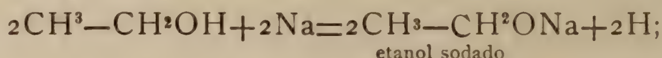
$2CH^3—OH$ igual $H^2O + CH^3—O—CH^3$ (metilo—oxi-metilo)

3º *Acción de los ácidos.*—Los ácidos orgánicos y los minerales obran sobre los alcoholes y al calor, dan-

do agua y éteres sales, los ácidos minerales exidantes forman una excepción.

4º *Cloruros o anhidridos de ácidos.*—Obran sobre los alcoholes dando los éteres sales correspondientes.

5º *Acción de los metales alcalinos.*—Los metales alcalinos obran con energía sobre los alcoholes desprendiendo hidrógeno y con formación de un alcoholato.



$$2CH^3{-}CH^2OH + 2Na = \underset{\text{etanol sodado}}{2CH^3{-}CH^2ONa} + 2H;$$

este cuerpo llamado también etanolato de sodio puede cristalizar y aislarlo al estado de pureza.

6º *Acción de las bases alcalinotérreas.*—La barita obra sobre los alcoholes primarios y secundarios dando también alcoholatos.

7º *Acción del cloruro de calcio.*=Los alcoholes se combinan con el cloruro de calcio, dando compuestos inestables de fórmula $3R - OH, CaCl^2$.

Es por esto, por lo que no se puede emplear cloruro de calcio para desecar los alcoholes.

31) *Metanol.*



$$H - CH^2OH$$

Llamado también alcohol metílico, metileno (impropiamente), espíritu de madera. carbinol.

Síntesis.—Por acción del calor y del agua (o de la potasa o carbonato de potasio) sobre el cloruro, bromuro o yoduro de metil. Se opera en tubos cerrados.

Preparación—El metanol es un producto industrial. Cuando se destila la madera se tiene tres clases de productos:

a) productos ácidos (etanoico, fenoles....)
b) id. básicos (piridina....)
c) id. neutros (carburos, metanol, cetona....)

En realidad se destila:

1º Gases que son carburos, óxido de carbono, anhidrido carbónico, hidrógeno....

2º Un producto acuoso que contiene metanol,

metanoico, cetona.... Este producto acuoso bruto es el *ácido piroleñoso.*

3º Alquitrán de madera, que tiene naftaleno, parafina, fenoles....

Se trata el ácido piroleñoso por la cal y se destila.

Los productos neutros y básicos destilan sales; el metanol se condensa y se lo deshidrata por la cal viva, rectificándole por una nueva destilación. Se tiene así el metanol industrial que tiene siempre propanona. Para prepararlo puro, se mezcla el producto industrial con cloruro de calcio, que forma una combinación sólida. Calentando ésta con cal viva, el metanol se desprende.

Para tenerle completamente puro, se calienta el producto industrial con ácido oxálico; se forma un oxalato de metilo que cristaliza. Se recogen los cristales, se los purifica por cristalización tratándoles por un álcali y al calor.

El metanol existe al estado libre en la vainilina (vainilla) y en diversas esencias. Es un líquido móvil de olor agradable; más ligero que el agua en la cual se disuelve.

Es combustible; su llama es incolora. Posee las reacciones de los alcoholes primarios.

32) *Etanol.*



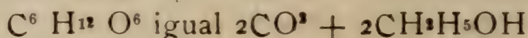
Llamado también, alcohol ordinario, alcohol etílico, o espíritu de vino, alcohol vínico.

Síntesis.—Una de las más bellas síntesis orgánicas fue la del etanol que realizó Berthelot con el etileno y el ácido sulfúrico.

Preparación.—Se prepara el etanol por destilación de los líquidos azucarados fermentados. Estos líquidos tienen diversos orígenes: líquidos de fruta azucarada; transformación de una sustancia amilácea (almidón por ejemplo) en glucosa o levulosa por fermentos especiales o por la acción hidratante del ácido sulfúrico.

Se emplea en general, la caña, la remolacha, la cebada, el maíz, el arroz y la uva.

Al líquido destinado a la fermentación se añade levadura de cerveza, que se llama el jugo del mosto. La levadura transforma la glucosa en alcohol, según la reacción dada por Lavoisier.



$$C^6 H^{12} O^6 \text{ igual } 2CO^2 + 2CH^3H^5OH$$

En realidad, la reacción no es muy simple. Pasteur, encontró en efecto, eu las fermentaciones del ácido succinico (butanodioico) de la glicerina (propanotriol) los homóloges del etanol (propanol, butanol).

Estas fermentaciones dan en general un líquido cuya cantidad de al ohol no es superior a 10 por ciento.

Se destilan, en aparatos especiales, estos productos. Los mejores son los de columna. se obtiene así alcohol de 90 a 95 por ciento, a contar de este grado ningún aparato pueda dar mayor concentración

Para preparar el *alcohol absoluto*, se trata el alcohol de 95° con cal viva durante algunas horas, rectificándole desdués en presencia de cal viva. Se puede emplear también la barita; este cuerpo anhidro se precipita al estado hidratado tomando toda el agua que contiene el alcohol, se disuelve, al contrario cuando éste se ha hecho anhidro y el líquido toma coloración amarilla.

Propiedades físicas.—Es un líquido de olor agradable; de sabor quemante; más lijero que el agua; densidad de 0,80625. Disuelve los alcoholes y las resinas, los aceites, el ácido bórico etc. Quema con llama incolora.

Propiedades químicas.—Oxidado por el ácido nítrico en ciertas condiciones da la serie completa de los productos de oxidación posibles:



$CH^3 - CH^2OH$ etanol.



$CH^3 - CHO$ etanal.



$CH^3 - COOH$ etanoico



$CHO - CHO$ etanodial.

$CH^2OH - COOH$ etanoloico.

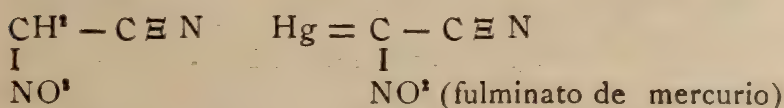
$COOH - COOH$ etanodioico.

$H - COOH$ metanoico.

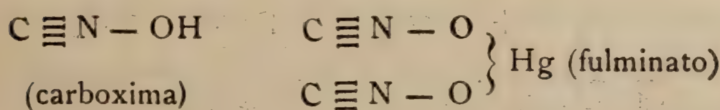
CO^2 anhidrido carbónico.

Esta oxídación del etanol por el ácido nítrico en presencia de un metal, como la plata o el mercurio, da cuerpos nitrogenados llamados *fulminatos.*

La fórmula de constitución no es bien conocida. Se las consideraba antes como derivadas del nitro–etano–nitrilo



Pero, hoy, parecen que son derivados de la carboxima:



Los fulminatos detonan por el choque.

Reacciones características del etanol

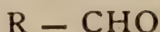
Se puede carocterizar el etanol por formarión de yodoformo. Para esto, se le añade yodo, se le alcaliniza: el yodoformo se precipita, se le examina al microscopio, o reconocerlo por su olor. Pero, muchos cuerpos dan esta roacción:

Se puede tratar el alcohol por el cloruro de benzoilo $C^6 H^5 - CO - Cl$ que le transforma en benzoato de etilo, el que es reconocido por su olor.

Por fin se puede tratar al etanol por el fósforo y el yodo para transformarle en yoduro de etilo, cuyas constantes físicas son fáciles de caracterizar.

33) *Aldehídos.*

Agrupamiento funcional:



$$R - CHO$$

Nomenclatura.—Se nombran como los alcoholes pero cambiando la terminación *ol* por *al.* Los antiguos nombres eran los de los ácidos precedidas de la palabra *aldehido:*

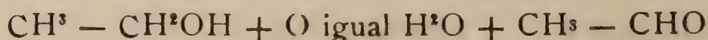
Aldehido fórmico $H - CHO$ metanal.

Aldehido acético $CH^3 - CHO$ etanol.

Aldehido propiónico $CH^3 - CH^2 - CHO$ propanal.

Preparaciones generales

1º *Por medio de los alcoholes* (Wurk).—Se oxidan los alcoholes por medio del bicromato de potasio y del ácido sulfúrico.



$$CH^3 - CH^2OH + O \text{ igual } H^2O + CH^3 - CHO$$

Se hace caer gota a gota el alcohol en la mezcla crómica calentada hasta la evullición; el aldehido destila con éter y ácido a la vez. Se neutraliza el producto con carbonato de sodio. se decanta la mezcla de éter y de aldehido y se separa este último combinándole con el bisulfito de sodio; veremos, en efecto, que los aldehidos dan con el bisulfito combinaciones cristalizadas y poco solubles en agua.

Para regenerar el aldehido, se trata la combinación bisulfítica por el carbonato de sodio y el agua, luego se destila. El aldehido que se obtiene se decanta, se le deseca sobre el cloruro de calcio, y se lo rectifica después.

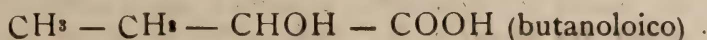
2º *Por medio de las sales orgánicas alcalino térreas y de las formiatas de las mismas bases.*—Si se mezcla una sal de calcio o de bario de un ácido orgánico, con el formiato de la misma base y si se destila esa

mezcla, se obtiene el aldehido correspondiente al ácido empleado.

3º *Por acción del agua y del óxido de plomo sobre los derivados halogenados.*--Se opera en tubos cerrados y a una temperatura de 130 a 140°.

4º *Por la saponificación de los derivados etilénicos halogenados.*—Se emplea también agua y óxido de plomo.

5º *Por acción del ácido sulfúrico sobre los ácidos alcoholes* (oloicas) 1. 2.—Se llaman ácidos alcoholes 1. 2, a los compuestos que tienen estas dos funciones sobre dos carbonos unidos como



$$CH^3 - CH^2 - CHOH - COOH \text{ (butanoloico)}$$

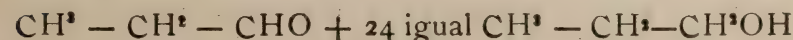
Cuando se tratan estos cuerpos por ácido sulfúrico hay deshidratación y formación de aldehido.

Estado natural.—Existen en pequeñas cantidades en ciertas esencias, se forman en la fermentación alcohólica por oxidación del olcohol.

Propiedades.—El *metanal* es gaseoso; el *etanal*, líquido; el punto de ebullición sube con la condensación del carbono, los últimos términos son sólidos.

Los dos primeros son muy solubles, pero por la solubilidad disminuye hasta C^5, desde el cual son insolubles.

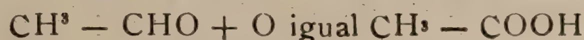
a) Acción del H.—El hidrógeno naciente obra sobre los aldehidos, en licor ácido, dando alcoholes primarios.



$$CH^3 - CH^2 - CHO + 24 \text{ igual } CH^3 - CH^2 - CH^2OH$$

Se emplea para esto la amalgama de sodio, el polvo de zinc y el ácido acético.

b) Acción del oxígeno.—El oxígeno (en todas sus formas) obra fácilmente sobre los aldehidos para transformarlos en ácidos:



$$CH^3 - CHO + O \text{ igual } CH^3 - COOH$$

Los aldehidos son muy ávidos de oxígeno, y por esto, son cuerpos reductores poderosos.

c) Acción del ácido sulfhídrico.—El hidrógeno sulferado cambia con los aldehidos el o por el S, y se obtiene *tiales:*



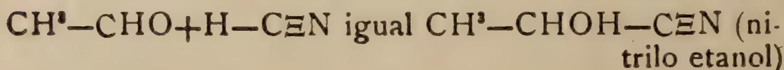
$CH^3—CHO+H^2S$ igual $H^2O+CH^3—CHS$ (etanotial)

pero la reacción inversa se hace.

d) Acción de los bisulfitos alcalinos.—El bisulfito de sodio da con los aldehidos combinaciones cristalizadas: el etanal con el bisulfito dará el etano sulfonato de sodio. Estas combinaciones tratadas con ácidos diluidos o por las bases o los carbonatos alcalinos, dejan desprender aldehido; esta propiedad se utiliza para la purificación de los aldehidos.

Reactivos orgánicos

1º *Acción del ácido cianhídrico.*—El ácido cianhídrico o metano nitrilo, da con los aldehidos, cuerpos que tienen al mismo tiempo una función alcohol y otra nitrilo.



$CH^3—CHO+H—C\equiv N$ igual $CH^3—CHOH—C\equiv N$ (nitrilo etanol)

2º *Acción de los alcoholes.*—En presencia de los agentes de condensación, los alcoholes obran sobre los aldehidos dando *acetales.*

3º *Acción de los carburos aromáticos.*—En presencia del ácido sulfúrico, los carburos aromáticos obran sobre los aldehidos: hay eliminación de agua y los dos residuos bencénicos se unen con uno de C al residuo aldehido.

Reactivos de los aldehidos.—Se caracterizan los aldehidos 1º por sus combinaciones bisulfíticas, 2º por sus propiedades reductoras (acción sobre el licor de Fheling, el nitrato de plata amoniacal) y 3º por coloración de la fuchsina descolorada por el anhidrido sulfuroso.

34) *Metanal.*



$H - CHO$

El metanal se produce en las oxidaciones del metanol y en la destilación del formiato de calcio; pero, el procedimiento para prepararlo se descubrió recientemente (Trillat).

Se hace pasar una mezcla de vapores de metanol y de aire sobre cocke calentado al rojo.

Es un líquido que hierve a menos 21°, es decir, que es un gaz a la temperatura ordinaria. Es incstable y se transforma en su trímero el trioximetileno



$3CH^2O$

otrimetanal. El metanal tiene un poder antiséptico superior a el del sublimado; se le emplea en solución acuosa al 40 por ciento. Se le llama también formaldehido o aldehido fórmico.

35) *Etanal*

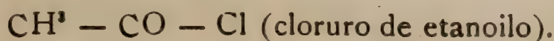


$CH^3 - CHO$

Sinonimea: aldehido acético, aldehido etílico, aldehido ordinario.

Se le prepara por oxidación del alcohol, empleando como agente de oxidación el bicromato de potasio y el ácido sulfúrico; o haciendo pasar vapores de alcohol y de aire sobre el negro de platino o sobre el carbón. El primer procedimiento es únicamente empleado. Se lo purifica por su combinación con el amoniaco. Es un líquido móvil, de olor especial, pero fuerte, soluble en agua, hierve a 21°.

El cloro le transforma en



$CH^3 - CO - Cl$ (cloruro de etanoilo).

36) *Cloral*



$CCl^3 - CHO$

Sinonimia: aldehido triclorado, tricloro etanal.

Se prepara por acción del cloro sobre el etanol. En la primera clase el cloro obra como oxidante y se forma etanal; éste obra sobre el exceso de alcohol dando un acetal, que a su vez se *clorata* para formar un acetal triclorado, por fin, en presencia de ácido clorhídrico y de agua hay descomposición del acetal triclorado dando el cloral.

Propiedades.—El cloral anhidro es un líquido soluble en agua, con lo cual da un hidrato sólido, el hidrato de cloral, que es empleado en terapéutica. Es también soluble en alcohol dando un alcoholato.

Tiene las propiedades de los aldehidos, además los átomos de cloro le comunican propiedades particulares, como la de dar un hidrato estable. Los álcalis le descomponen en cloroformo (preparación de este anestésico puro) y en metanoico. El cloral da en presencia de ciertos agentes de condensación un trímero, el metacloral.

37) *Acetonas.*

Agrupamiento funcional:



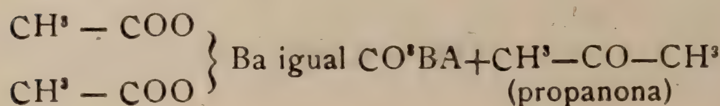
$$R - CO - R'$$

Nomenclatura.—La nueva nomenclatura las llama *cetonas* en general, y añadiendo a cada una el nombre del ácido que ha servido para su preparación cambiando la terminación *oico* por *ona.*



$$CH^3 - CO - CH^3 \text{ (propanona)}$$

Preparaciones.—1º *Por medio de las sales de calcio de ácidos orgánicos.*—Se emplean las sales de calcio y de praferencia las de bario, el procedimiento es idéntico al de los aldehídos.

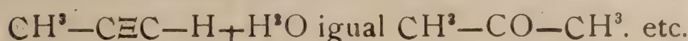


$$\left.\begin{matrix} CH^3 - COO \\ CH^3 - COO \end{matrix}\right\} Ba \text{ igual } CO^3BA + \underset{\text{(propanona)}}{CH^3 - CO - CH^3}$$

Se opera con pequeñas cantidades de sal en retortas de vidrio verde y a temperatura lo más bajo que se pueda.

2º *Por medio de los cloruros de ácidos y de los derivados órganometálicos.*—Este método da productos puros y con grande facilidad.

3º *Por hidratación de los carburos acetilénicos.*—Hemos visto que el ácido sulfúrico o el cloruro mercúrico hidratan los carburos acetilénicos dando cetonas:

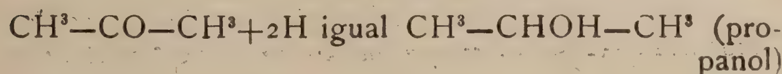


$$CH^3—C\equiv C—H+H^2O \text{ igual } CH^3—CO—CH^3. \text{ etc.}$$

Estado natural.—En general, las cetonas son artificiales, pero se encuentra algunas, en una que otra esencia y en las hojas de *coca.*

Propiedades físicas.—Son líquidas hasta C^{10} después son sólidas y toman olor aromático agradable. Las primeras cetonas son solubles en agua, todas, en el alcohol, éter, cloroformo y más lijeras que el agua.

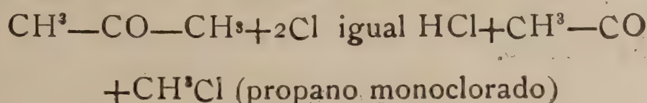
Propiedades químicas.—1º *Acción del H naciente.*—Las transforma en alcoholes secnndarios.



$$CH^3—CO—CH^3+2H \text{ igual } CH^3—CHOH—CH^3 \text{ (propanol)}$$

Se emplea como agente hidrogenante el sodio o la amalgama de sodio en presencia de agua.

2º *Acción de los halógenos.*—El cloro, bromo, etc. obran sobre las cetonas dando derivados de sustitución.



$$CH^3—CO—CH^3+2Cl \text{ igual } HCl+CH^3—CO$$

$$+CH^2Cl \text{ (propano monoclorado)}$$

Reactivos orgánicos

1º *Acción del ácido cianhídrico.*—El metano nitrilo da con las cetonas un alcohol terciario y el nitrilo.

2º *La fenil hidrazina* obra sobre las cetonas, como sobre los aldehidos, formando hidrazonas.

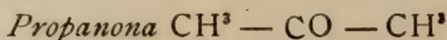
Diferencia entre aldehidos y cetonas

Los aldehidos son reductores, dan con las sales de plata un depósito de plata metálica (espejo de plata), y con las sales de cobre, depósito de óxido cuproso, las cetonas no dan estas reacciones, no son cuerpos reductores.

Los aldehidos se combinan todos con el bisulfito de sodio, las cetonas no tienen esta propiedad, en general.

Las cetonas no vuelven a colorar la *fuchsina* descolorada por SO^2.

Los aldehidos oxidados dan un ácido que tiene el mismo número de carbonos que el aldehido, las cetonas, al contrario dan dos ácidos cuyos carbonos es igual a la suma de los carbonos de la cetona.



Propanona $CH^3 — CO — CH^3$

Sinonimia.—Acetona ordinaria, dimetil cetona.

Es un producto de la secreción urinaria, cantidad que aumenta en ciertas enfermedades (diabetis).

Se le prepara por los métodos generales; pero la industria la extrae de los productos de la destilación de la madera.

Es un líquido de olor agradable, que hierve a 56° soluble en agua, alcohol, éter y cloroformo. Sirve, hoy, para la preparación del yodoformo y del cloroformo, como disolvente; se emplea para la fabricación del *sulfonal* y para la desnaturalización del alcohol etílico.

38) *Acidos*



R — COOH

La antigua definición de los ácidos que dice: cuerpos que vuelven rojo la tintura azul de tornasol, y que se combinan con las bases para dar sales, no es suficieute ahora; pues se conocen cuerpos que vuelven rojo la mencionada tintura sin tener el agrupamiento funcional; además de estas propiedades deben ser capaces de dar con el cloruro de fósforo cloruros de ácido.

Nomenclatura.—Los antiguos nombres indicaban el origen del ácido:

Acido fórmico de formica (hormiga).

Acido acético de acetum vinagre).

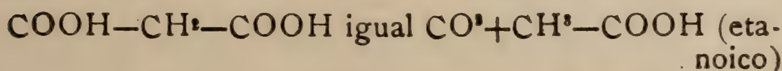
Acido butírico de butirum (mantequilla).

La nueva nomenclatura toma como base el carburo saturado y le hace terminar en *oico.*

Metanoico, etanoico, propanoico, butanoico, pentanoico.

Preparaciones.—1º *Por medio de alcoholes o de los aldehidos.*—Se oxidan por medio de la mezcla crómica les alcoholes primarios o los aldehidos.

2º *Por medio de los ácidos bibásicos en posición* 1. 3.—Los ácidos bibásicos cuyos dos agrupamientos ácidos están separados por 1 carbono, calentados, pierden una molécula da anhidrido carbónico y dan un ácido monobásico, con un carbono menos que el diácido primitivo. Esta posición 1. 3 se llama, también, posición *malónica*, porque el primer término de estos ácidos es el ácido malónico o propano dioico.

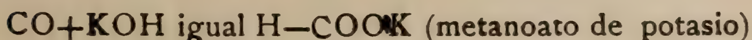


$COOH-CH^2-COOH$ igual CO^2+CH^3-COOH (etanoico)

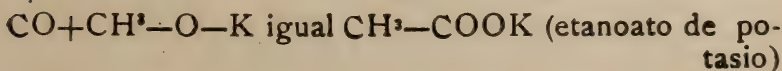
3º *Por saponificación de los éteres sales.*—Una importante clase de cuerpos naturales, las grasas, son éteres saturados de glicerina. Su saponificación da glicerina y ácidos.

Además de estos procedimientos para la preparación de los ácidos, algunas reacciones los pueden formar:

La combinación directa del óxido de carbono con los álcalis o alcoholatos alcalinos:

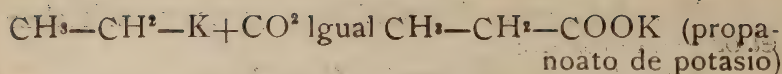


$CO+KOH$ igual $H-COOK$ (metanoato de potasio)



$CO+CH^3-O-K$ igual CH^3-COOK (etanoato de potasio)

b) El ácido carbónico obra sobre los derivados metálicos de los carburos saturados formando sales de ácido.


$CH^3—CH^2—K+CO^2$ Igual $CH^3—CH^2—COOK$ (propanoato de potasio)

c) El ácido carbónico obra sobre los derivados sodados de los carburos acetilénicos dando una una función ácida.

Propiedades físicas.—Los ácidos son líquidos ó sólidos: los dos primeros términos son líquidos a la temperatura ordinaria, pero sólidos a temperatura superior a 0^0 cuando son anhidridos. Los otros hasta 8C son líquidos, desde este número son sólidos. Los tres primeros son más densos que el agua, los superiores, más lijeros. Tienen, en general, olor fuerte; los primeros son solubles en agua, los otros no; casi todos solubles en el alcohol, éter. . . .

Propiedades químicas.—Acción del calor.

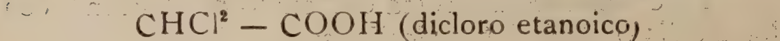
1º Una sal alcalina, en presencia de álcali y al calor, forman un carbnro saturado como ya lo hemos visto antes.

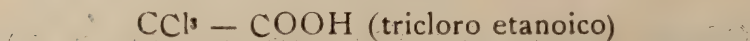
2º Las sales alcalino térreas y al calor, forman cetona.

3º La mezcla de una sal alcalino térrea y el formiato del mismo metal, forma un aldehido, como lo sabemos.

Acción del cloro y bromo.—El cloro o el bromo se sustituyen al hidrógeno del agrupamiento carburo v. g. en el etanoico, se tendrá


$CH^3 — COOH$; $CH^2Cl — COOH$ (cloro etanoico)


$CHCl^2 — COOH$ (dicloro etanoico)


$CCl^3 — COOH$ (tricloro etanoico)

Acción del percloruro de fósforo.—Este producto transforma los ácidos, en cloruros de ácido.

39) *Metanoico.*


$H — COOH$

Llamado también ácido fórmico, se encuentra en las hormigas, en el veneno de las abejas, en las ortigas, etc.

Se le puede preparar por los métodos generales, pero de preferencia se emplea el método de Berthelot.

Se mezcla glicerina y ácido oxálico y se calienta de 100 a 110°, se desprende CO^2 y destila el ácido, la glicerina puede servir indefinidamente, si se tiene la precaución de añadir ácido oxálico cuando cesa el desprendimiento.

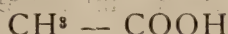
Propiedades.—Es líquido soluble en el agua, sólido a 134° bajo cero, más denso que el agua; el ácido sulfúrico descompone por efecto de una deshidratación.

Es un reductor poderoso, reduce las sales de oro, plata, mercurio y cobre transformándose en CO y H^2O.

Tiene otra descomposición que explica sus propiedades reductoras a 160° da CO^2 y H^2. En ciertas condiciones la descomposición se hace a la temperature ordinaria (esponja de platino).

Si se calienta a 250° el metanoato de potasio, hay formación de oxalato de potasio y desprendimiento de hidrógeno.

40) *Etanoico*



$CH^3 - COOH$

Sinónimia.—Acido acético. ácido piroleñoso.

El ácido acético se produce en ciertas fermentaciones y en la destilación de la madera, del azúcar, y de numerosas sustancias.

Las preparaciones generales se usan poco, porque se saca el ácido acético de dos fuentes principales:

1º De la fermentación ácida del etanol.

2º De la destilación de la madera.

Fermentación acética

El alcohol en solución acuosa diluida, fermenta al contacto del aire en presencia de un micro-organismo el "Mycoderma aceti" dando soluciones diluidas de áci-

do acético que se llaman vinagres. El fermento produce una oxidaciún.

Se emplea para esta preparacion el vino, cerveza y mezclas alcohólicas diversas. Estas soluciones no sirven para axtraer el ácido acético, sino para los usos domésticos.

Destilación de la madera

Se usa retortas de fundición en las que se calienta la madera; estas retortas comunican con una serie de condensadores.

La madera se carboniza, y se recoje por destilación una mezcla de numerosos pronuctos, de entre éstos, los más importantes son: ácido acético, propanona, metanol y alquitranes, que tienen fenoles, y de donde se extrae la cresota de la madera.

Se neutraliza la parte acuosa por carbonato de sodio; sólo el etanoico y los ácidos que existen en pequeñas cantidades se transforman en sales. Se destila y evapora al seco. El residuo está compuesto en gran parte por el acetato de sodio. Se calienta este residuo para destruir las impurezas orgánicas. Se le trata después por el ácido sulfúrico y se destila nuevamente. El ácido acético pasa con un poco de agua y de impurezas; se le destila otra vez y se le combina al acetato de potasio fundido. Se forma un biacetato quedando un exceso de ácido libre.

Se destila la mezcla; pasa al principio el ácido débil, pero cuando toda el agua ha destilado, el biacetato empieza a descomponerse. El ácido acético recogido se le rectifica otra vez sobre el acetato de potasio anhidro. El producto obtenido de esta manera es el ácido cristalizable.

Propiedades.—Cuando es puro funde a 16°7. Es soluble en agua con la cual se combina; soluble también en alcohol. éter. Es un producto muy importante. sirve para la preparación de los acetatos, del albayalde; verde de Schweinfurt. Los aceratos son utilizados en terapéutica y en la industria, para *tintura e impresión.*

41) *Aminas*



Nota.—*En las fórmulas representativas que presenten dificultad para la impresión, en vez de las líneas, usaremos puntos, tantos como el N haya menester para saturar su valencio.*

Si en cl amoniaco NH^3, se reemplaza un H por un residuo monovalente, tendremos una amina primaria de fórmula general $R — NH^2$.

Cambiando 2H por dos residuos monovalentes iguales o no, tendremos una anima sucundaria



Por fin si el cambio de los tres átomos de H se efectúa con tres residuos monovalentes, se tendrá una amina terciaɹia R. R′. R″. N.

Pero N, puede ser pentavalente, el tipo de estas combinaciones es el NH^4Cl. Si se hace la sustitución de los cuatro H del tipo amonio por otros tantos residuos monovalentes tendremos:

Amonio primario R. N. H. H. H. Cl.

Amonio secundario R. R′. N. H. H. Cl.

Amonio terciario R. R′. R″. N. H, Cl.

Nomenclatura.—Para designar una anima se nombra los residuos de los carburos que constituyen amina, empezando por el que tiene mayor número de átomos de carbono; y terminando con la palabra amina:

$CH^3 — NH^2$ metil amina.

CH^3 C^2N^5 NH etil metil amina.

CH^3 CH^3 NH di metil amina.

Las sales de amonio se nombran de igual manera,

con sólo cambiar la palabra *aminá* por la de *amonio*, considerándole como una sal.

CH^3 CH^3 H. H. N. Cl. cloruro de dimetil amonio

Aminas primarias

Las aminas primariss se pueden dividir en tres clases según que el residuo de carburo tenga carbono primario, secundario o terciario.

En realidad, sólo las primeras son importantes, de dicaremos algunas líneas.

Preparaciones.—1º Por meuio del amoniaco y de los derivados halogenados de los carburos (proced. de Hofmann). Se emplea, en general los yoduros porque la reacción se hace con más facilidad, estos yoduros se combinan con el amoniaco.

$CH^3I + NH^3$ igual NH^3 N. H. H. H. I (yoduro de metil amonio)

En la segunda fase el mismo amoniaco obra sobre este yoduro dando una amina y el yoduro de amonio.

Pero se forman también aminas secundarias terciarias del yoduro de amonio cuaternario, como se verá después, hay que separarlas,

2º *Por medio de las sales amoniacalcs y de lcs alcoholes* (Berthelot).—Calentando un alcohol con cloruro de amonio.

3º *Por reducción de los compuestos nitrados.*—Si se trata un derivado nitrado por sulfhidrato de amonio, o por el estaño y el ácido clorhídrico, o por el hierro y el ácido acético, hay reducción del compuesto nitrado y formación de una amina, el etano nitrado más seis de hidrógeno dará, dos de agua y la etil amina.

4º *Hidrogenación de los nitrilos.*—Se emplea el sodio, haeiéndole obrar en licor alcohólico.

El propano nitrilo más cuatro de hidrógeno dará la propil amina.

Caracteres y reacciones de las aminas primarias, secundarias y terciarias

Propiedades físicas—Los primeros términos son gaseosos; los otros líquidos y por fin desde quince átomos de carbono son sólidos. Tienen olor especial. Los primeros términos son solubles en el agua, los otros no, en general todas más ligeras que el agua.

Propiedades químicas.—Tienen propiedades básicas enérgicas; se combinan con los ácidos dando sales bien cristalizadas. Vuelven azul la tintura roja de tornasol: dan cloro platinatos, cloro auratos.

Para reconocer si una amina es primaria, secundaria o terciaria hay diferentes reacciones.

El cloruro de benzoilo obra unicamente sobre las aminas primarias o secundarias dando *amidas;* no obra sobre las aminas terciarias.

Cloroformo y álcalis. El cloroformo en solución alcohólica y alcalina obra unicamente sobre las aminas primarias dando una *carbilamina:* etil amina, más cloroformo, más tres de potasa dará etil carbilamina, más tres moléculas de cloruro de potasio, más tres de agua, Las carbilaminas se reconocen fácilmente por su olor intenso y desagradable como de cebolla.

Las aminas secundarias y terciarias no dan este olor, cuando se las trata por el cloroformo.

Sulfuro de carbono.—Se introduce en un tubo de ensayo diez centigramos más o menos de la sustancia, se añade algunas gotas de sulfuro de carbono y un poco de alcohol, se evapora este último en parte, y se forma un *tiosulfocarbonato,* si la sustancia tiene una amina primaria, calentándola con una solución de sublimado se siente olor picante, semejante al de la esencia de mostaza.

Sales de amonio.—Las sales de amonio son cristalizadas, solubles en alcohol y agua. Tratadas por los álcalis dan de nuevo las aminas correspondientes.

Sales de amonio cuaternarias.—Tratadas por los álcalis son, al contrario, estables. Por el color pierden una molécula de carburo halogenado y regeneran la

amina terciaria, el *yoduro de tetrametil amonio*, dará yoduro de metil y el *tremetil amina.*

Las sales de amonio cuaternarias tratadas con el hidrato de plata, dan hidratos de amonio cuaternarias por sustitución del oxidrilo por el halógeno.

43). *Metil amina*



Llamado antes *amino metano.* Se produce en la destilación de los huesos, de los residuos de remolacha, en la fabricación del azúcar y en la de ciertos alcaloides.

Los procedimientos generales pueden servir para prepararlo.

Es un gaz de olor amoniacal, que quema al aire.

Se liquida con facilidad, muy soluble en agua, y, la disolución tiene las reacciones del amoniaco. El vapor de metil amina, pasando sobre potasio da cianuro de potasio.

44) *Nitrilos*



Se los ha llamado antes, y aun todavía, cianuros de radicales alcohólicos así:



es el cianuro de etilo.

Mas, actualmente se emplea el nombre del carburo saturado correspondiente, seguido de la palabra nitrilo, el mismo cuerpo anterior es el propano nitrilo.

Preparaciones.—1º *Por medio de los derivados halogenados de los carburos saturados y del cianuro de potasio,*—Se emplean, en general, los derivados yodados.

Etano yodo, más cianuro ds potasio, darán yoduro de potasio y propano nitrilo.

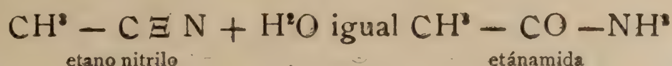
Si se emplea el cianuro de plata, se tendrá una *carbil amina.*

2º *Por medio del bromo y de las aminas en pre-*

sencia de los álcalis.—El bromo obra en licor alcalino sobre las aminas primarias, dando sustitución de dos átomos de bromo a los dos átomos de hidrógeno de NHH. así, etil amina, más cuatro de bromo, darán con dos de potasa: dibromo etil amina, más bromuro de potacio, y agua.

Estado natural.—Los nitrilos existen en ciertas plantas (el ácido cianhídrico existe en las hojas de laurel, en las almendras). Se forma en la pirogenación de las materias orgánicas.

Propiedades.—Son, en general, líquidas y volátiles, neutros, más lijeros que el agua, en la cual sólo los primeros son solubles. El hidrógeno naciente los transforma en aminas. El agua a 200° los hidrata trensformándolos en amidas.



$$\underset{\text{etano nitrilo}}{CH^3 - C \equiv N} + H^2O \text{ igual } \underset{\text{etánamida}}{CH^3 - CO - NH^2}$$

Los álcalis, también los hidratan; el resultado es una sal del ácido correspondiente: etano nitrilo, más potasa, más agua, darán etanoato de potasio, más amoniaco.

El ácido sulfhídrico se fija como el agua dando *tiamidas* (el S reemplaza al O en la fórmula).

45) *Metano nitrilo*



$$H - C \equiv N$$

Es el nitrilo fórmico; ácido cianhídrico. El metanoato de amonio deshidratado da este nitrilo; la acción del cloroformo sobre el amoniaco, también, lo produce; pero se prepara más fácilmente descomponiendo los cianuros por un ácido. Se emplea el ferrocianuro de potasio y el ácido sulfúrico.

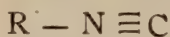
Se mezcla siete partes de ácido sulfúrico con catorce de agua; esta mezcla fría se vierte sobre el ferrocianuro en polvo, y se destila al baño de arena. Se dese-

ca el gaz sobre cloruro de calcio, y se condensa el ácido en una mezcla de sal y hielo.

Propiedades.—Es un líquido que hierve a 26° sobre cero, Tiene olor de almendras amargas; es soluble en agua y muy venenoso. Es ácido al tornasol, y da sales con las bases. Las sales dobles que se forman con gran facilidad son muy importantes, los unos resultan de unirse dos moléculas de cianuro, y los otros al contrario, forman una molécula compacta. Por ejemplo el cianuro doble de potasio y de plata, y el ferrocianuro de potasio.

Los primeros, tienen las propiedades de los cianuros: son venenosos; los segundos no son tóxicos y no se pueden caracterizar por los reactivos ordinarios ni la presencia del hierro, ni del cianógeno.

46) *Carbilaminas*



$$R - N \equiv C$$

Se preparan por medio de los yoduros alcohólicos y del cianuro de plata. Además, camo lo hemos visto, el cloroformo en presencia de potasa, obra sobre las aminas, para dar carbilaminas.

Son líquidos en general, olor de cebolla, son venenosos.

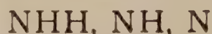
Se combinan con los ácidos: hidratadas dan una amina y un ácido.

47) *Amidas. Funciones oxigenadas y nitrogenadas.*



$$R - CO - NH^2$$

Si a un ácido quitamos el oxidrilo tendremos un residuo de ácido, añadiendo



NHH, NH, N

tendremos. amidas primarias, secundarias y terciarias respectivamente. Las únicas interesantes son las amidas primarias.

En cuanto a su nomenclatura, se empleaba el nombre del radical del ácido, seguido de la palabra *amida*

v. g. *diaceto amida*. Ahora la nueva nomenclatura, emplea el nombre del carburo saturado haciendo seguir de la palabra amida.



$CH^3 - CO - NH^2$ (etanamida



CH^3.. CO.. NH (dietanamida)

Proparaciones.—Cuando se calienta a 230° en tubo cerrado una sal orgánica de amonio, se forma agua y una amida.

Etanoato de amonio igual agua más etanamida.

Pero se produce la reacción inversa, hay entonces un límite; pero si se extrae el agua, por medio apropiado, la deshidratación es completa.

Calentando el nitrilo con agua, o tratándolo con ácido sulfúrico diluído, hay fijación de una molécula de agua.

Estado natural.—Existen sólo en los prodúctos de la digestión animal, o en la descomposición de ciertas materias albuminoideas como la *úrea*, el *ácido úrico*, que son amidas de función compleja.

Propiedades.—En general, sólidas, volátiles, poco solubles en agua, pero, sin embargo son un poco básicas, en efecto son solubles en los ácidos minerales y dan sales dobles con los cloruros de platino y de oro.

El bromo en presencia de la potasa da, como lo hemos visto, con las amidas al principio amidas y después nitrilos.

Los agentes de *deshidratación* dan también nitrilos obrando sobre las amidas.

Los agentes de *deshidratación*, dan ácidos, es decir, sales de amonirco del ácido correspondiente a la amida·

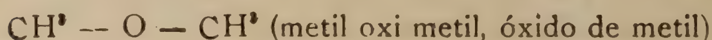
48) *Fteres óxidos*



$R - O - R'$

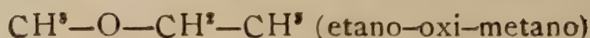
Se llaman éteres óxidos los cuerpos formados por dos residuos monovalentes de carburos saturados, unidos por un átomo de oxígeno.

Nomenclatura.—Se hace seguir a la palabra óxido el residuo del alcohol que entra en su composición:



$CH^3 - O - CH^3$ (metil oxi metil, óxido de metil)

La nueva nomenclatura los considera como formados de moléculas de carburo saturado en los cuales se ha cambiado dos hidrógenos por un oxígeno:



$CH^3—O—CH^2—CH^3$ (etano–oxi–metano)

Preparaciones.—1º *Por medio de los derivados sodos de los alcoholes y de los derivados halogenados de los carburos.*—Para efectuar esta reacción, se disuelve el sodio en exceso de alcohol cuyo éter se quiere preparar; se añade el yoduro alcohólico en cantidad teórica (por relación al sodio) y se calienta.—La reacción es ligera; se destila y rectifica por destilación fraccionada.

2º *Por acción del ácido sulfúrico y los alcoholes.*—El ácido sulfúrico obra al calor sobre los alcoholes para dar éteres óxidos. No se debe emplear sino la cantidad teórica de ácido sulfúrico, pues si hay exceso se forma un carburo etilenoico. La deshidrotación se hace sobre dos moléculas de alcohol.

Propíedades.—Son líquidos, excepto el óxido de metilo que es gaseoso. Tienen olor agradable y son en general, insolubles en el agua, a excepción de los primeros,

Son neutros y atacados con dificultad por los reactivos orgánicos. Los hidracidos, en frío, no tienen acción, excepto el HI que descompone el éter en alcohol y yoduro alcohólico. El cloro y el bromo obran por sustitución a los átomos de hidrógeno. Los álcalis no tienen acción sobre los éteres óxidos.

49) *Oxido de etilo*



$C^2H^5 — O — C^2H^5$

Es el etano–oxi–etano, étervinico, éter sulfúrico (impropio).

Se le prepara por medio del ácido sulfúrico y el etanol. Se mezcla en un balón cinco partes de alcohol de noventa grados y nueve partes de ácido sulfúrico, se hace comunicar el balón con un refrigerante de Liebig. Se calienta al baño de arena hasta ciento cuarenta grados. Se hace caer gota por gota nuevamente alcohol por medio de un tubo con llave el que atraviesa el tapón del balón, así como el termómetro. La temperatura no debe pasar de 140 grados. Se añade seis a ocho vcees el peso del alcohol primeramente empleado, se hace nueva operación, es decir otra destilación.

La mezcla que destila tiene éter, alcohol, agua e impurezas. Se añade un poco de sosa para sacar el anhidrido sulfuroso y se rectifica a la cal, después sobre sodio o amalgama de sodio.

Propiedades.—Es un líquido muy móvil, de olor característico, muy volátil y combustible, su manejo cerca de una llama es por esto, peligroso, además su vapor forma con el aire una mezcla explosiva al contacto de una llama. Es un poco soluble en agua; muy soluble en alcohol de noventa grados. Es un disolvente de las *grasas*, *resinas* y de los *alcaloides*.

50) *Eteres sales*

Son cuerpos que están formados de un resto de ácido y de un radical alcohólico unidos por un átomo de oxígeno.

Su fórmula general es:



$$R - CO - O - X$$

Siendo X el radical alcohólico. Cambiando X por un metal monovalente M′ se tiene una sal:



$$R - COO - M';$$

propiedad que hizo designar a estos éteres con el nombre de éteres sales.

Preparaciones.—1º *Por medio de las sales de ácidos orgánicos y de los yoduros alcohólicos.*—Se emplean las sales de plata en general: etanoato de plata, más propano yodado dan: yoduro de plata y etanoato de

propilo La reacción se hace en frío en presencia de óxido de etilo o con ligera elevación de temperatura, se separa por destilación.

2º *Por medio de los cloruros de ácido y de los alcoholes.*—Los cloruros de ácido obran sobre los alcoholes dando ácido clorhídrico y éter correspondiente.

3º *Acción directa de los ácidos sobre los alcoholes:* al color la reacción de los ácidos sobre los alcoholes produce agua y el éter sal correspondiente; pero la reacción inversa del agua sobre el éter sal se verifica también.

Propiedades.—Tienen olor agradable; son más lijeros que el agua, muy poco solubles o casi insolubles en agua. Son líquidos en general.

Son neutros a los papeles reactivos, El agua en exceso los saponifica dando el ácido y el alcohol. Los álcalis hacen esta misma saponificación. El amoniaco en solución alcohólica da con los éteres sales una molécula de amida y otra de alcohol.

Eteres sales derivados de ácidos minerales

a) Eteres nitrosos



$$R - O - N = O$$

Son compuestos líquidos de olor agradable; los álcalis los descomponen con facilidad (diferencia con los derivados nitrados).

El importante es el *nitrito* de *amilo* quc tiene olor de confites ingleses. Insolubles en agua; es empleado en terapéutiea; y como agente nitroso en química.

b) Eteres nítricos.—Su fórmula general es



$$R - O - NO^2$$

Se preparan haciendo reaccionar sobre los alcoholes enfriados en hielo, una mezcla de ácido sulfúrico y nítrico. La preparación es peligrosa. Son cuerpos explosivos, detonan por el choque y el calor.

c) Eteres sulfurosos.—Fórmula



$$R - O - SO^2 - R$$

Se preparan por medio del cloruro de azufre sobre los alcoholes. Son cuerpos líquidos, que son saponificados con facilidad por los álcalis.

d) Eteres sulfúricos



$$R - O - SO^2 - OH$$

Es el ácido sulfúrico; los ácidos sulfovínicos se descomponen por el calor. Sus sales son solubles en agua. El agua a la temperatura de ebullición los saponifica regenerando el ácido sulfúrico y el alcohol primitivo.

Hay también éteres sulfúricos neutros que se preparan por el sulfato de plata y los yoduros alcohólicos; su fórmula general sería:



$$R - O - SO^2 - R'$$

Son líquidos, poco solubles en agua, que los saponifica despacio.

FUNCIONES QUE TIENEN OTROS ELEMENTOS ADEMÁS DEL CARBONO, OXÍGENO, HIDROGENO Y NITRÓGENO

Funciones que tienen azufre

Cuando el azufre funciona como divalente sus derivados tienen grandes analogías con las funciones oxigenadas correspondientes. Mas, el azufre, difiere del oxígeno por la posibilidad que tiene para unirse consigo mismo y para funcionar como elemento tetro y exavalente.

Veremos ligeramente alguuas de las funciones que tienen azufre en su constitución.

51) *Tioles.*

Estos cuerpos tienen como fórmula general:



$$R - S - H$$

y se llama *mercaptanes* o alcoholes sulfurados.

Son alcoholes que tienen un átomo de azufre en lugar de otro de oxígeno. Se nombran como los alcoholes, pero dándoles la terminación *tiol* en lugar de *ol:*



$$CH^3 - CH^2SH \text{ (etano tiol)}$$

Preparaciones.—1º *Por medio de los alcoholes y del sulfuro de fósforo.*—La reacción se hace en frío: cinco moléculas de etanol, una de sulfuro de fósforo, darán cinco de etanotiol y una de anhidrido fosfórico.

2º Por medio de los derivados halogenados de los carburos y de los sulfuros alcalinos ácidos:

Yoduro de etilo y sulfhidrato de potasio, darán yoduro de potasio y etano tiol.

Propiedades.—Los tioles se forman en la fermentación pútrida de las materias albuminoideas. Son líquidos sin color, de olor aliáceo; poco solubles o insolubles en agua. Dan con las sales metálicas precipitados de diversos colores que tienen como fórmula



$$R - S - M$$

Oxidados dan los ácidos sulfónicos



$$(R - SO^2 - OH)$$

correspondientes. Los aldehidos y las cetonas dan las mismas reacciones sobre los tioles como sobre los alcoholes, se forman *mercaptales* y *mercaptoles*, en el caso de los tioles.

52) *Tiales y tioncs.*

Los tiales son aldehidos sulfurados, es decir. en los que el azufre ha reemplazado al oxígeno:



$$R - CHS$$

Las tionas o cetonas sulfuradas tienen como formula



$$R - CS - R'$$

Estos cuerpos se preparan por acción del sulfuro de fósforo sobre el aldehido o la cetona.

Tioloicos

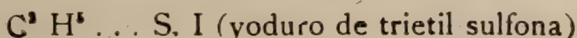
Se llaman así los ácidos en los cuales el oxígeno del oxidrilo ha sustituido el azufre:



$$R - CO.SH.$$

53) *Sulfinas.*

Son derivados de los cuerpos en los que el azufre funciona como tetravalente, y en los cuales el azufre está unido directamente a tres residuos de carburos:

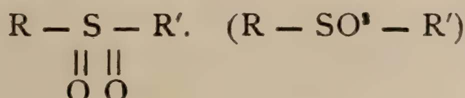


$C^2 H^5 \ldots S. I$ (yoduro de trietil sulfona)

Son cuerpos sólidos cristalizados, solubles en agua; básicos, pues, descamponen las sales amoniacales.

Sulfonas

En estos compuestos el azufre es exavalente: la fórmula de las sulfonas es:



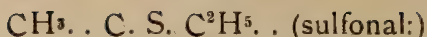
$$R - \underset{O}{\overset{}{S}} - R'. \quad (R - SO^2 - R')$$

Se preparan por oxidación de los sulfuros de alcoilas por el ácido nítrico o el permanganato. Son cuerpos sólidoe neutros,

54) *Disulfonas.*

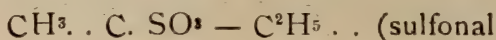
La oxidación de los mercaptales y mercaptoles da *disulfonas:* una disulfona importante es la que se llama *sulfonal.*

Se la prepara tratando la propanona por el etanotiol; se óbtiene un mercaptol:



$CH^3 . . C. S. C^2H^5 . .$ (sulfonal:)

Mercaptol con cuatro oxígenos darán:



$CH^3 . . C. SO^2 - C^2H^5 . .$ (sulfonal

El sulfonal es un cuerpo sólido cristalizado en prismas, sin color; poco soluble en agua fría, más soluble en agua caliente, muy seluble en alcohol a la ebullición. *Sirvc como hipnótico.*

55) *Acidos sulfónicos.*

Son derivados del áeido sulfúrico donde un oxidrilo se cambia por un residuo carburo.

Se preparan por medio de los mercaptanes; en efecto, oxidados los alcoholes sulfurados dan los ácidos sulfónicos correspondientes. También se los prepara por medio de los yoduros alcohólicos y los sulfatos; la reacción se hace al calor en presenciá de alcohol. Se le separa al estado de sal de plomo. En efecto los sulfonatos de plomo son solubles, el yoduro no. Se trata después el sulfonato de plomo por el ácido snlfúrico.

56) *Derivados oygonometaloidicos.*

Sabemos que los metaloides de la familia del nitrógeno, tienen entre sí muchas analogías y en particular la de que todos se combinan con tres átomos de hidrógeno.

Así como por el amoniaco, hemos obtenido aminas primarias, secundarias y terciarias, podremos también tener las *fosfinas*, *arsinas* y *estibinas* correspondientes?...

En la practica se conocen sólo las fosfinas primarias y secundárias. Se los prepara por medio del fósfuro de hidrógeno sobre los yoduros alcohólicos: es el método que nos ha servido para preparar las aminas. (Hofmann); pero, en realidad se emplea el yoduro de fosfonio, se opera en presencia del óxido de zinc.

Se separan las fosfinas primarias de las secundarias por el agua que descompone las sales de fosfonio primа-

rias en fosfina primaria y yoduro; la fosfina secundaria queda en residuo después de la destilación.

Las fosfinas se combinan con los acidos para dar sales de fosfonio. El calor no tiene la misma acción sobre el hidrato de fosfario cuaternarios como sobre los hidratos de amonio cuaternarios.

57) *Derivados organometálicos.*

Son carburos en los cuales se ha sustituido uno o más átomos de hidrógeno por un metal monovalente o polivalente.

Derivodos orgânicos del zinc.—Se preparan por acción del zinc sobre los yoduros alcohólicos. En realidad se emplea una liga *zinc-cobre.* Se vierte el yoduro en el *balón* que tiene esta liga adaptáudole un tubo de seguridad y otro de Liebig. Cuando se forma una masa en el balón, entonces se destila al baño de aceite.

Son líquidos que se encienden espontáneamente al aire, y queman con llama amarilla de bordes azules. Su manejo es difícil, y se debe emplear una atmósfera inerte, como la del gaz carbónico, o en disolución en el éter. Son empleados como agentes de síntesis:

a) Para la preparación de los carburos saturados (acción sobre el agua).

b) Para fijar un residuo de carburo sobre una cadena (acción sobre los yoduros alcohólicos).

c) Para la preparación de las cetonas (acción sobre un cloruro de ácido).

d) Para la preparación de los alcoholes terciarios.

58) *Funciones múltiples.*

I

Cuerpos que tienen una funsión alcohol y otra carburo etilénico

Preparaciones.—a) Por medio de los derivados de función etilénica, se tratan estos darivados por el hidrato de plata o por el acetato de plata.

El propeno yodado con el hidrato de plata, darán yoduro de plata y *propanol.*

a) Los derivados halogenados de los alcoholes primarios, tratados por la plata, dan también alcoholes de esta función múltiple.

Propiedades.—Tienen en general, olor picante; poseen las reacciones de la función alcohólica, y los de la función etilénica.

Propenol.—Alcohol alílico



$$CH^2 = CH - CH^2OH$$

Existe al estado de éter en la esencia de mostaza, de ajo; se forma en pequeñas cantidades en la destilación de la madera.

Para prepararle se hace obrar el ácido oxálico (etanodioio) sobre la glicerina anhidra y al calor.

Es un líquido de olor picante, muy soluble en agua. Por cuanto tiene la función etilénica fija dos átomos de un halógeno dando éteres dihalogenados de la glicerina.

II

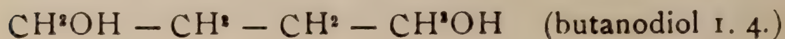
59) *Cuerpos que tieuen varias veces la función ol.*

Los cuerpos que tienen dos veces la función alcohol se llaman *glicoles*, los que tienen tres veces la función *ol*, son las *glicerinas*, los de cuatro, *eritriats.*

Dioles o glicoles

Los dioles pueden estar formados por *dos veces* un alcohol primario, secundario o terciario; una de primario y otra de secundario; por una de primario y otra terciario; por fin, por una secundaria y otra terciaria.

La nomenclatura es la misma que para los alcoholes; es preciso añadir la partícula *diol.* Hay que indicar el *número* de carbono que tiene la función alcohol, pueden ser las dos funciones seguidas o separadas así:

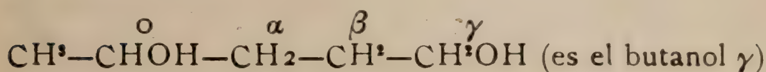


$$CH^2OH - CH^2 - CH^2 - CH^2OH \quad \text{(butanodiol 1. 4.)}$$

Pero se emplea también, en lugar de cifras para designar el lugar de la función letras griegas:

α (alfa), β (beta), γ (gama), δ (delta).

Ejemplo



Preparación general

Hay un solo procedimiento, que consiste en tratar los derivados bihalogenados de los carburos saturados por el hidrato o acetato de plata.

Dibromo propano con dos de etanoato de plata darán: bromuro de plata y diacetato de propilglicol β (1. 3.)

Este éter saponificado da propanodiol.

Además, el procedimiento por medio del permanganato de potasio en solución acuosa al uno por mil, fija oxígeno y dos oxidrilos sobre los carburos etilénicos.

Propanona y etano tial, dos veces este último, darán: agua y

Los glicoles secundarios, pueden prepararse por medio de los aldehidos y de los álcalis; aquella bajo la influencia de la potasa, doblan su molécula dando así glicoles 1. 2. Los aldehidos hidrogenados por el sodio, dan la misma reacción.

Los glicoles son, en general, sintéticos. El vino contiene propeno diol y buteno diol.

Propiedades.—Tienen las propiedades de los alcoholes. Con los metales alcalinos dan derivados metálicos. Estos derivados metálicos, obran sobre los yoduros alcohólicos dando éteres óxidos. Los ácidos dan éteres sales con los dioles.

Glicoles β.—Los agentes de deshidratación dan en este caso carburos de función etilénica y alcohol (dioles 1. 3.)

Glicoles γ (dioles 1. 4.) Los glicoles γ (1. 4.) por pérdida de agua dan óxidos. Estos óxidos son muy estables.

Los gicloles δ (dioles 1. 5). dan también óxidos.

Etano diol $CH_2OH - CH_2OH$

Sinonimia: etileno glicol, que se calienta con agua y carbonato de potasio. Hay una saponificación:

Bromuro de etileno, mas dos de agua, darán: dos de ácido bromihídrico y etano diol.

Es un líquido oleoso, de sabor azucarado; soluble en el agua y en alcohol. Oxidado, da una serie de cuerpos que tienen diferentes funciones: aldehido, ácido y alcohol, y como último término ácido oxálico (etano dioico).

60) *Trioles o glecerinas.*

Sólo el primer término tiene interés; los otros son raros y poco estudiados. El primer término es el *propanc triol* o *glicerina ordinaria.*

Preparaciones.—Por medio de los derivados trihalogenados; se trata un derivado tal por el etanoato de plata; se formará un éter triacético; este éter saponificado por la potasa da el triol correspondiente.

También hay otro procedimiento: trátese un alcohol de función etilénica por el permanganato, en solución acuosa al uno por mil.

61) *Glicerina.*



$CH_2OH - CHOH - CH_2OH$

La glicerina es cuerpo que tiene dos veces función, alcohol primario y una vez alcohol secundario; es el *propano triol.*

Síntesis total de Friedel y Silva.—Se toma la acetona ordinaria y se la hidrogena por la amalgama de sodio:

Propanona y dos de hidrógeno, darán el *propanol 2.*

Este, tratado por el cloruro de zinc y al calor se deshidrata, dando como resultado el propeno, éste fija directamente el cloro, dando dicloro propeno.

El dicloro propeno calentado a 140 grados con el proto cloruro de yodo, da el derivado triclorado del pro-

peno. Obtenido este cuerpo, podemos transformarle en triol, por acción del etanoato de plata.

Otra síntesis consiste en tratar el alcohol alílico (propenol) por el permanganato de potasio . . .

La glicerina, existe en los cuerpos grasos al estado de éter; las tres funciones alcohólicas están eterificadas.

Preparación.—Las sustancias grasas siendo éteres saturados de la glicerina, dan por saponificación este producto y tres moléculas de ácido graso.

Se saponifica por una base, por un ácido o con agua caliente. En cuanto a la saponificación por las bases debemos decir que está en desuso.

Saponificación con el ácido sulfúrico.—Calentando a 150° los éteres de la glicerina (grasos) con ácido sulfúrico extendido al dos o tres por ciento, se descomponen en glicerina y ácidos grasos. Se separan estos últimos cuerpos, que son insolubles; se trata después el licor por la barita o la cal para eliminar el exceso de ácido sulfúrico y se concentra y se purifica la glicerina.

Saponificando por el agua tendremos: el vapor de agua sobre calentado, saponifica las grasas y arrastra por la destilación los ácidos grasos y la glicerina; ésta queda en las aguas madres que se las concentra y purifica. Para purificarlo se lo neutraliza y se destila en el vacío (la glicerina no destila a la presión ordinaria sin que se altere).

Propiedades.—Anhidro es un líquido espeso, sin olor en frío; pero de olor especial al calor. Cristaliza cuando es anhidra; hierve a doscientos noventa grados; pero se descompone en parte, es soluble en el alcohol y el agua, pero insoluble en el éter; se hidrata al aire y tiene sabor azucarado. La glicerina oficinal tiene diez por ciento de agua.

62) *Dinamita.*

La dinamita es un triéter de la glicerina de gran importancia industrial. Es el éter trinítrico de la glicerina, llamado *trinitro glicerina*, o *nitro glicerina* (impropio).

Se la prepara por occión en frío de una mezcla de ácido sulfúrico y nítrico sobre la glicerina.

La trinitio glicerina, es el trinitrato dn propilo, este cuerpo mezclado con cuerpos inertes constituye la *dinamita*.

63) *Tetroles—Eritritas.*

Son, por decirlo así, dos veces glicoles. Son cuerpos poco conocidos; el más importanre es la *eritrita*.

Griner hizo la síntesis de ia eritrita por medio del *butanodieno*



$$CH^2 = CH - CH = CH^2,$$

este cuerpo fija dos bromos, dando dibromo buteno, el cual tratado por el etanoato de plata da un éter diacético, el cual fija dos átomos de bromo en el lazo etilénico y puede obrar de nuevo sobre el etanoato de plata, cuyo resultado es un éter triacético, éste saponificado da la eritrita: tal el principio, El butano tetros o eritrita existe en ciertas algas, pero, también se extrae del "*Rocella tinctoria y fuchsirmis*", en esta especie, existe al estado de éter orsólico (eritrina).

La eritrita tiene sabor azucarado, soluble en agua; no fermenta, y no reduce el licor de Fheling.

64) *Manita.*

Es el exano exanol, seis veces función alcohol. La manita existe en tres modificaciones: la manita derecha, la manita izquierda y la manita racémica. Las tres han sido reproducidas sintéticamente. La manita natural; es la derecha y que se la encuentra en la secreción de ciertos árboles (fresno) y que se llama *maná*. Se extrae la manita de estos productos naturales. Es cuerpo abundante en la naturaleza; existe en los hongos, en la caña de azúcar, en el vino, en algunas fermentaciones especiales, La hidrogenación de la glucosa produce manita aunque en pequeña cantidad. Es un cuerpo soluble en agua y en el alcohol. insoluble en el éter. Oxi-

dado por el ácido nítrico da la *manosa* y después el ácido sacárico. Existe un éter exanítrico de la manita, cuerpo explosivo.

Sorbita

Existe en numerosas frutas (sorbus aucuparia) tiene la misma fórmula plana que la manita. Se la prepara hidrogenando la glucosa por amalgama de sodio. es cristalizada.

Dulcita

La fórmula es la misma que la de la manita y de la sorbita, aunque la consideran muchos autares como que tiene una función hidrato de cetona; estable, acaosa de la acumulación de los oxidrilos en la mslécula. De cualquier manera funciona como alcohol; existe en la naturaleza en ciertas manás. Tiene sabor azucarado, soluble en agua, oxidado, da el ácido *múcico*.

III

65) *Cuerpos que tienen una función aldehido o cetona y funciones alcohol.*

Azúcares

Los cuerpos que tienen una función aldehido o cetona con funciones alcohol, forman la serie importante de los azúcares.

Un azúcar es una sustancia que tiene un sabor dulce (sabor azucarado) y cuya molécula posee algunas funciones alcohólicas.

Hay, en efecto, muchos cuerpos que tienen este sabor y que, sin embargo. son muy diferentes de los azúcares; v, g. la tricloro acetamida, la sulfimida benzoica (sacarina).

Estos cuerpos; sobre todo el último poseen de un modo intenso el sabor azucarado, sin que tengan el carácter químico de los azúcares.

Los azúcares se dividen en cuatro grupos:

1º Azúcares que tienen únicamente funciones alcohólicas, glicerina, eritritas.

2º Azúcares que tienen una función aldehido o cetona: glucosa, manosa, levulosa.

3º Azúcares que resultan de la unión, con eliminación de agua. de dos o más moléculas de azúcares de funciones aldehídica o cetónica. sacarosa, lacdosa.

4º Azúcares de cadenas cerradas: inosita, quercita

Hemos visto la primera clase, vamos a estudiar la segunda que es la glucosa.

96) *Azúcares que tienen una función aldehida o cetona y cinco funciones alcohólicas.*

Glucosas

Las glucosas o exosas son cuerpos de saboa azucarado, solubles en agua, muy poco en alcohol, e insolubles en el éter. Tienen el carácter de alcoholes–aldehidos o alcoholes–cetonas. Cristalizan en generai, Tienen propicdades reductoras, algunas son capaces de fermentar. Existen en algunas modificaciones ópticas isoméricas; las unas desviando a la derecha el plano de polarización, las otras a la izquierda. Finalmente otras, resultan de la unión de estas dos. son inactivas por compensación.

Formación.—Las exosas se producen en las células vegetales, o por acción del agua sobre los hidratos de carbono, del grupo del azúcar de caña, o del almidón, bajo la acción de la *díastosa* o del ácido sulfúrico diluido y a la ebullición.

Síntesis.—Síntesis de la levulosa racémica.

NOTA.—La síntesis o la preparación artificial de un cuerpo capaz dc obrar sobre la luz da siempre el racémico, es decir, el inactivo por compensación.

1º *Por medio del metanal.*—El metanal en presencia de óxidos metálicos como agua de cal, magnesia, óxido de plomo....etc. se condensa dando una mezcla compleja de donde se puede aislar un azúcar inactivo el

acrosa α (alfa) que se cree que es la levulosa inactiva (en realidad así como la glucosa, la manosa y la levulosa dan con la fenil hidrazina el mismo derivado, el que se emplea para aislar el azúcar formado, puede ser que la *alfa* acrosa sea también, glucosa o manosa).

Esta acrosa se forma por aldolización, pero, al principio se forma el etanolal; éste se condensa con tres moléculas de metano dando una pentosa (pentanotetro lal).

Se hace por fin, una última condensación, pero de modo diferente, con la pentosa y el metanal (Levulosa)

2º *Por medio de la glicerosa (aldehido glicérico y cetona).*—Cuando se oxida la glicerina se hace una mezcla de *propano diolal* que se llama glicerosa. Por acción de los álcalis, esta glicerosa se condensa dando levulosa (exanolona).

Descomposición del racémico en azúcares activas

Estas síntesis dan el racémico, es decir, el inactivo por compensación, o la mezcla del derecho y el izquierdo cuyas propiedades ópticas inversas se anulan.

Para separarlas se emplea los microorganismos, o formando por oxidación el ácido y combinando con sales alcalóidicas y haciendo la separación por cristalizaciones.

1º *Separación por las micro organismos.*—Si se coloca una levadura en presencia de un azúcar racémico y de los elementos necesarios a su vida, la levadura ataca y destruye el azúcar al cual dirige naturalmente su acción; es decir, siempre que le encuentra en la naturaleza tomará él y dejará cualquier otro. Así la levadura de cerveza en contacto de la levadura racémica, absorverá unicamente la levulosa izquierda, que tiene costumbre de encontrar en aquel fruto, dejará la fructosa derecha.

2º *Por medio de las sales alcalóidicas de los ácidos correspondientes.*—Si oxidamos la glicosa racémica tendremos el ácido glucónico (exanoloico). Si se combina este ácido cou la estricnina, se forma una sal que

cristaliza. Con el microscopio se puede notar que unos cristales tienen una faceta hemiédrica derecha, los otros una izquierda, propiedad de la cual depende, según Pasteur, la acción sobre la luz polarizada.

Se aisla entonces un cristal con faceta hemiédrica derecha por ejemplo, se hace disolver el resto en agua y se hace una nueva cristalización por medio del cristal escogido como cristal tipo. Los cristales que se forman tendrán todos la faceta hemiédrica derecha, y quedará el isómero izquierdo que se puede aislar del mismo modo.

Por procedimientos apropiados se transforman los dos ácidos separados en azúcares activos correspondientes.

Propiedades químicas

Las exosas fermentan en general, puede sufrir la fermentación alcohólica (levadura), o la fermentación butírica o láctica (bacterias). Las exosas que tienen una función aldehido, se llaman aldosas, las que tienen una función cetona, cetosas.

Reacciones de las aldosas y de las cetosas

1º *Acción de la fuchsina descolorada por el anhidrido sulfuroso.*—Las aldosas, en virtud de que poseen la función aldehido, vuelven a colorar la fuchsina decolorada por el anhidrido sulfuroso. Las cetosas no dan esta reacción.

2º *Acción de la fenilhidrazina.*—Las aldosas y las cetosas, se combinan como los aldehidos y las cetonas, dando hidrazonas, en general solubles.

3º *Acción del calor.*—Las exosas dan al principio anhidros, después combinaciones análogas a *caramelo*, por fin, materias carbonadas, etc., etc.

Constitución—Las exosas tienen una cadena normal. En efecto pueden ser transformadas en exanoicas normales. La acción de la fenil hidrazina, prueban que tiene una función aldehido o cetónica, la del anhidrido acético, que tienen cinco funciones alcohólicas.

Cada una de las glucosas tiene algunos átomos de carbono asimétricos y presentan los isómeros ópticos.

Constitución etereoquímica de los azúcares

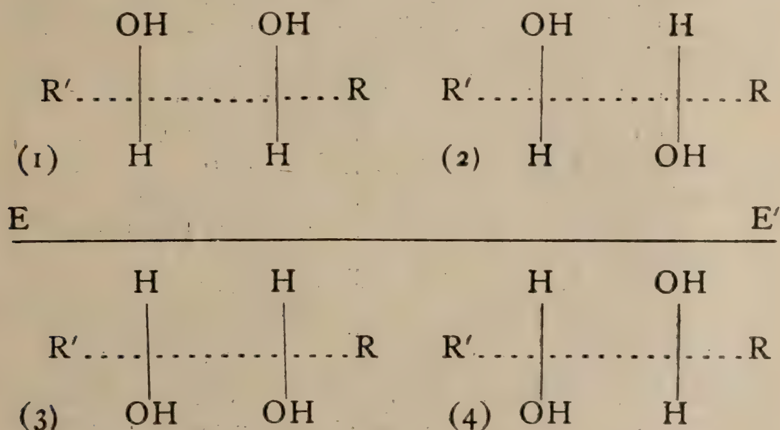
Hemos visto que cuando uno molécula tiene un átomo de carbono asimétrico, tenía acción sobre la luz polarizada, y presentaba tres isómeros. Vamos a ver, ahora, cuántos isómeros tendremos para los cuerpos que tienen 2, 3, 4 átomos de carbono asimétrico.

Sea un cuerpo de *n* átomos de carbono, que posea dos funciones alcohólicas unidas. Sea



en este cuerpo, R y R′ son diferentes.

Haciendo todas las figuras posibles llegaremos a cuatro no superponibles:



Las figuras 1 y 3, 2 y 4 son imágenes recíprocas una de la otra en el espejo E E′ son inversos ópticos y tendrán las mismas propiedades, excepto la de la acción sobre la luz polarizada. Las figuras 1 y 2 no son idénticas, sus figuras no pueden superponerse; hay entre ellas (y lo mismo para las figuras 3 y 4) una estereoisomeria diferente, es decir que tendrán propiedades físicas y poder rotatorio diferente.

La isomeria entre 1, 3, 2, 4 es una isomeria oenantio morfa; la isomeria entre 1, 2; 3, 4 es estereoquímica, que tiene cómo consecuencia la diferencia de prepiedades. Entonces dos átomos de carbono, asimétricas en una molécula darán *dos isómeros* estereoquímicas.

Una molécula con cuatro cartones asimétricos dará ocho isoméros de propiedades diferentes, y teniendo cada uno su isómero óptico con propiedades semejantes a excepción del poder rotatorio.

Así la glucosa que tiene cuatro átomos de carbono asimétricos, dará ocho isómeros estereoquímicos, teniendo cada uno un isómero óptico.

Considerando R y R′ diferentes

$$\text{(en la glucosa } R = CHO \text{ y } R' = CH^2OH)$$

si al contrario R igual a R′, el número de los isómeros estereoquímicos y ópticos disminuye.

Examinemos las glucosas; si hacemos las figuras de los ocho isómeros y escribimos junto a ellas los ácidos bibásicos que dan por oxidación así:

1) alomucosa	ácido	alomúcico
2) isotalosa	,,	talomúcico
3) glucosa	,,	sacárico
4) manosa	,,	monosacárico
5) gulosa	,,	sacárico (idéntico a 3)
6) idosa	,,	sacárico
7) galactosa	,,	múcico
8) talosa	,,	talomúsico idéntico a 2

tendremos que 3 y 5 dan el mismo ácido bibásico; 2 y 8 lo mismo. De consiguiente si por oxidación de un azúcar, se obtiene uno de estos ácidos, será a primera vista, imposible saber a qué glucosa corresponde. Por ejemplo el ácido sacárico, se obtiene por oxidación de la glucosa (3) o de la gulosa (5).

67) *Glucosa derecha* (*exanolal*)

Sinonimia: azúcar de caña, de uva, azúcar de almidón, dextrosa.

Se la encuentra casi en todas las frutas azucaradas;

mnchas veces en estas últimas está acompañada de levulosa (fructosa) y de sacarosa. Se encuentra en los líquidos animales, en la sangre, en el hígado, en la orina que puede tener hasta cien gramos por litro, en la orina de los diabéticos.

La sacarosa (azúcar de caña) se descompone bajo la influencia de los ácidos en glucosa y levulosa.

Los almidones, las dextrinas etc. se descomponen por los acidos en solución acuosa, al calor, dando glucosa, la diastasa hace lo mismo. Los glucósidos por acción de los acidos o de los fermentos dan la glucosa.

Preparación.—Se prepara en la Industria por medio del almidón o de la fécula. Se calienta el almidón con ácido sulfúrico diluido y cuando la reaeción ha terminado se satura por la cal. Bien purificada se puede hacerla cristalizarla en el alcohol absoluto. Desvía a la derecha el plano de polarización.

Se oxida con facilidad, es por esto, un cuerpo reductor, precipita el oro, la plata de sus disoluciones, y hace pasar las sales cúpricas al estado de cuprosos (Licor de Fheiing). Fermenta en contacto de la levadura de cerveza dando alcohol y anhidro carbónico.

Glucosa izquierda.—No fermenta en contacto de la levadura y tiene las propiedades de la derecha a excepción del poder rotatorio que es igual, por inverso.

Glucosa racêmico.—Es un jarabe soluble en agua, que fermenta la mitad por acción de la levadura (es solamente la glucosa derecha la que fermenta).

Gulosas.—La gulosa derecha es un líquido espeso, muy poco soluble en el alcohol absoluto: La gulosa izquierda no fermenta con la levadura.

68) *Manosas.*

La derecha se forma en la oxidación de la manita por el ácido nítrico, o por hidratación del marfil vegetal por acción de los ácidos diluidos.

Es soluble en el agua, poco en el alcohol absoluto. Tiene sabor azucarado, reduce el licor de Fheling y por acción de un hidrogenante da la manita. Fermenta.

La izquierda es un líquido espeso soluble en el

agua, no fermenta y da por hidrogenación la manita izquierda. El racémico fermenta la mitad al contacto de la levadura destruyendo el compuesto derecha y dejando intacto el izquierdo.

69) *Galactosas.*

La derecha, se produce en la descomposición de la lactosa; ésta, por acción de los ácidos diluidos da en efecto, una molécula de glucosa y una de galactosa.

Se prepara por hidratación (ácido sulfúrico diluido) del *agar–agar* y de algunas especies de gomas arábigas; pero en general, se la prepara por medio del azúcar de leche. Se calienta este azúcar (lactosa) con ácido sulfúrico al dos por ciento, se satura por carbonato de calcio y se evapora.

Se la separa de la glucosa por el alcohol en el cual la grlactosa es menos soluble que la glucosa.

Es sólido y reduce el licor de Fheling. No fermenta con levadura sino tiene glucosa.

La galactosa izquierda, es un cuerpo sólido, que proeuce la dulcita por reducción; la racémica es un sólido. La talosa es un jarabe sin licor.

Las idosas, derecha e izquierda, son líquidos espesos que no fermentan con la levadura. Reducen el licor de Fheling.

Levulosas.—(Fructosas) (Exanoloicoona).

La laulosa izquierda, existe en numerosas plantas y frutas con la glucosa y la sacarosa. La descomposición de la sacarosa por medio de los ácidos diluidos da glucosa derecha y fructosa izquierda. La mezcla de los dos azúcares tiene el nombre de *azúcar invertido.* Se lo prepara por medio del azúcar invertido al que se lo trata con cal.

Forman cristales de combinación calícea; que descompuesta por el etanodioico (ácido oxálico) da la fructosa pnra.

La fructosa es sólida, un poco soluble en alcohol, reduce el licor de Fheling.

La fructosa derecha, se obtiene por fermentación de la fructosa racémica en contacto de la levadura, la izquierda se destruye.

La fructosa racémica, es un cuerpo sólido que reduce el licor de Fheling, y una vez reducido, da la manita racémica.

Fermenta con la levadura destruyéndose primero la fructosa izquierda. Se obtiene al mismo tiempo que la *acrosa*, por medio del aldehido glicérico y de la forma aldehida.

Sorbina (sorbosa, sorbinosa).

Tiene la misma cadena que la levulosa, y como ella, una función cetónica. Se saca del jugo de la fruta eeì *serbal de las aves* por fermentación. Es soluble en el agua, de sabor tan azucarado como el de la sacarosa. Reduce el licor ee Fheling; hidrogenada da la *sorbita*.

70) *Azúcares que resultan de la union de dos o más moléculas de azúcares de función aldehido o cctona.*

Sacarosas.—Se llaman sacarosas a cuerpos de sabor azucarado que tratados por los agentes de hidratación, se descomponen en dos o mas moléculas de glucosas idénticas o no.

La constitución de las sacarosas no se determina todavía: son sin duda acetales. La sacarosa está formada de glucosa y de fructosa que reducen ambas el licor de Fheling; la sacarosa no reduce este licor, entonces las funciones aldehídica y cetónica han desaparecido al unirse y formar la sacarosa.

La lactosa, al contrario, formada de glucosa y de galactosa, reduce el licor de Fheling; la unión se ha verificado de modo diferente, y por lo mismo una de las funciones aldehídicas ha quedado intacta.

71) *Sacarosa* (Azúcar de caña, azúcar).

Existe en el jugo de numerosas plantas y en pe-

queña cantidad en algunas frutas. Es abundante en la caña de azúcar y en la remolacha de donde se la extrae.

Para obtener el azúcar de estos productos, se saca primero el jugo. Se impide la inversión neutralizándole por la cal. Se quita el exceso de cal por el anhidrido carbónico, se concentra el jugo, la cristalización se hace en el vacío y en aparatos especiales.

Se aislan los cristales de la melaza y se refina el azúcar.

La sacarosa cristaliza en prismas gruesos cuando es lenta la cristalización (azúcar cande).

Es muy soluble en agua, poco en el alcohol absoluto. Tiene poder rotatorio derecho. Calentada a doscientos grados da caramelo, masa oscura que sirve para dar color a los licores.

No fermenta direetamente, pero la levadura de cerveza la transforma al principio en glucosa derecha y en fructosa izquierda, las que fermentan. No reduce el licor de Fheling.

Los ácidos la transforman por hidratación en azúcar invertido (glucosa, más fructosa). El ácido nítrico le oxida dando sucesivamente ácido sacárico, ácido tartrico y por fin ácido oxálico. El acido sulfúrico concentrado la carboniza. La sacarosa se combina con la cal, barita y estronciana dando *sacaratos*.

Los ácidos y también el anhidrido carbónico descomponen las sacarotas dando el azúcar.

72) *Lactosa* (azúcar de leche).

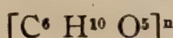
Existe sólo en el reino animal, en lo leche y en las orinas de ciertos enfermos. Se la extrae de la leche. La leche separada de su coseina y mantequilla, se evapora hasta la cristalización, La lactosa se deposita y se la purifica por otra cristalización en agua. Tiene sabor azucarado menor que el de la sacarosa. Reduce el licor de Fheling. Oxidada por ácido nítrico da sucesivamenie ácidos múcico, sacárico, tártrico, exálico.

Los ácidos diluidos la hidratan dando la glucosa y la galactosa. No fermenta con la levadura dc cerveza sino por acción de fermentos especiales.

Maltosa.—Se la obtiene de la dextrina por acción de la diastasa sobre el almidón. Es masa blanca soluble en agua. Los ácidos diluidos la transforman en dos moléculas de glucosa. Reduce el licor de Fheling y tiene poder rotatorio derecho.

73) *Hidratos de carbono.*

Se llaman asi estos cuerpos, porque su fórmula bruta contiene los elementos del agua unidos con el carbono. En efecto la fórmula geueral es:



$$[C^6 H^{10} O^5]^n$$

lo que se puede escribir:



$$[C^6 (H^2O)^5]^n$$

Son, en realidad, productos de condensaeión de los azúcares cuyo peso molecular no se ha determinado todavía, por causa de su insolubilidad. Pero su carácter general es el de dar azúcares (glucosas) cuando se las calienta con los ácidos diluidos. Son cuerpss indiferentes; con los ácidos dan éteres, porque ciertas funciones alcohólicas hau quedado intactas. Oxidados dan ácidos análogos a los que dan los azúcares: ácidos sacárico, múcico, oxálico.

Inulina

Existe en ciertas plantas, en diversas raíces. Es poco soluble en el agua, un poco más en el alcohol. Los ácidos la transformau en diez partes de levulosa y una e glucosa.

Dextrinas

Estos cuerpos no son bien conocidos. Se ignora sus fórmulas. Se llama dextrina, todo producto obtenido por acción de los ácidos del calor o de un fermento sobre el almidón.

El peso molecular debe ser considerable. Las dextrinas se utilizan con los nombres de *gomelina, leicoma* . . . . etc.

Se las prepara calentando el almidón humedecido por una solución de ácido nítrico diluido, pero, el almidón debe secarse antes.

La dextrina es amorfa, soluble en agua; tiene un gran poder rotativo, da can el yodo una coloración púrpura. Es insolable en el alcohol absoluto. Reduce el licor de Fheling.

Por hidratación las dextrinas dan la glucosa, No fermenta directamente· Presenta aunque débilmente el carácter de un aldehido.

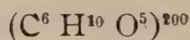
Glicogeno (almidón animal),

Existe al estado normal en el hígado del hombre, y de los herbivoros, en muchas honges y en la levadura de cerveza. Se le extrae del hígado. Es un polio blanco amorfo, soluble en agua con la cual da un líquido opaco; con el yodo da una coloración roja. Los ácidos le transforman en glucosa, pero se forma como reacción intermediaria una dextrina y la maltosa.

74) *Almidón*

Se llama así un hidrato de carbono que se halla en los cereales; el almidón que se encuentra en las patatas se llama también *fécula*; el «*sagus rumphi*» da el almidón llamado *sagú*; el *jatropha manioe*, da el almidón llamado *tapioca*. Pero no se sabe si todos estos almidones tienen la misma fórmula.

Para detérminar el peso molecular del almidón soluble se aprecia aproximativamente el del almidón ordinario en doscientas, la fórmula será entonces:



$$(C^6 H^{10} O^5)^{200}$$

El número de isómeros de una fórmula tan complicada debe ser naturalmente muy grande. El almidón es insoluble en el agua, en el éter y en el alcohol. Mezclado con el agua da un líquido oleoso que se colora en azul por el yodo. Calentado con el agua da por enfriamiento una masa gelatinosa llamáda engrudo. Con

el ácido sulfúrico en frío, el almidón da, *almidón soluble*, que desvía a la derecha el plano de polarización. Con los ácidos diluidos y al calor, el almidón se transforma en *dextrina* y en *glucosa*.

75) *Celulosa.*

El peso molecular de la celulosa debe ser muy grande, pero no se sabe nada de él. La celulosa forma en su mayor parte la pared de las celdas y vasos de los vegetales.

Existe al estado de pureza en el algodón, en la médula de saúco, en el papel filtro de Berzelius. Es insoluble en el agua, no tiene sabor ni olor, ni poder rotatorio.

Es soluble en el licor de Schweitzer (solución de óxido de cobre en el amoniaco). El ácido sulfúrico concentrado, el cloruro de zinc, la disuelven, pero sufre al mismo tiempo una alteración. El papel impregnado de ácido sulfúrico al medio por ciento diluido, se vuelve transparente y duro: es el pepel *pergamino*. Se ha formado un hidrato de celulosa.

La celulosa da éteres: por ejemplo con el anhidrido acético da un éter hexacético, se ha podido también aislar éteres hexaníbricos. La mezcla de penta y hexanitratos constituye el fulmialgodón, o algodón pólzora, cuerpo explosivo. Este cuerpo, o producta, mezclado con alcanfor, da el *celuloidc*.

IV

Cuerpos que tienen dos funciones aldehido

Uno solo de estos cuerpos es conocido, el primero, es el *etono dial* o *gloxal*. Se prepara por la oxidación del *etano diol*, del *etanal*, o del *etanol*, por acción del ácido nítrico.

Se presenta en una masa amorfa, no volátil, muy soluble en agua, alcohol y éter. Obran como si fueran independientes sus dos funciones aldehido. Con la hi-

droxilamina da una dioxima. Los álcalis en solución alcohólica oxidan una de las funciones y reducen la otra.

V

76) *Cuerpos de función cetónica y aldehido* (alonas)

Son poco conocidos. El metil glioxal



$$CH^3 - CO - CHO$$

es cuerpo soluble en agua y volátil.

El aldehido *acetacético* (butanonal 2.) Es cuerpo poco estable que se descompone cuando se le quiere aislar, sólo su derivado sodado ha sido aislado.

VI

77) *Dicetonas.*

Se llaman así los cuerpos que tienen dos veces la función cetónica. Se dividen en diversos grupos, y las preparaciones y propiedades son diferentes para cada grupo.

a) Dicetonas 1. 2 (dicetonas alfa); las dos funciones están juntas en la posición 1. 2.; su fórmula general es:



$$R - CO - CO\,R'$$

b) Dicetonas 1. 3 (dicetonas beta); las dos funciones cetónicas están separadas por un átomo de carbono;

c) Dicetonas 1. 4 (o dicetonas gama); en este caso dos átomos de carbono separan las funciones cetónicas.

d) Dicetonas 1. 5 (dicetonas delta); tres carbonos separan las dos funciones *ona*.

Las primeras (*a*) se preparan tratando las cetonas oximas (nitroso–cetonas) por el ácido sulfúrico diluido.

Las nitroso–cetonas, a su vez, se preparan por acción del ácido nitroso sobre las cetonas. Son cuerpos amarillos, líquidos y volátiles. Con la hidroxilamina dan al principio una oxima, después una dioxima. Las dicetonas de la primera subdivisión *(a)*, se condensan

con las diaminas aromáticas, para dar derivados de cadena cíclica.

Las dicetonas en (b) son las más importantes por sus reacciones. Se las prepara: 1º por medio de los *éteres sales y de las cetonas.* · Es el procedimiento de Claissen. Se hace obrar sobre una mezcla de cetona metilada y de un éter sal, el etanol sodado o el sodio metálico.

2º Por el cloruro de etanoilo sobre el cloruro de aluminio. Se prepara el primer término de la serie (pentano diona) por acción del cloruro de aluminio sobre el cloruro de acetilo en presencia del cloroformo. Se forma al principio el cloruro del ácido diacetil acético; el agua destruye este cuerpo dando un ácido; este ácido es inestable, pierde anhidrido carbónico y da la pentano diona.

Son líquidos sin color, volátiles y que poseen olores agradables. La dicetona 1. 3 es tan netamente ácida que desaloja al anhidrido carbónico y al ácido acético de sus combinaciones. Los cloruros de ácidos obran sobre estas dicetonas, mejor dicho sobre los derivados metálicos de las dicetonas, para dar tricetonas.

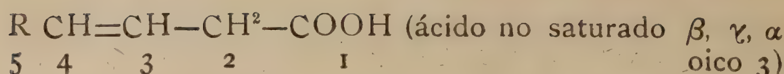
Los álcalis, en solución acuosa, descomponen las dicetonos en una molécula de cetona simple y en otra de ácido. El percloruro de hierro, da con estas dicetonas coloraciones rojas.

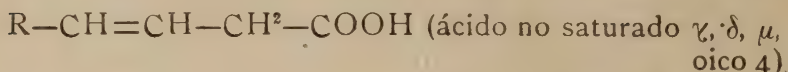
Las dicetonas (c), tienen un sólo término que merece atención: la *hexanodiona.* Es un líquido sin color; de olor agradable; soluble en agua, alcohol y éter. Da una dioxima con la hidroxilamina, calentada con el amoniaco da el *dimetil pirrol.*

VII

78 *Cuerpos que tienen una f ácida y una f carburo etilénica*

Se llaman también ácidos no saturados. Se designa la situación del lazo etilénico, respecto de la función oico, por cifras o por letras griegas: así:


R $CH=CH-CH^2-COOH$ (ácido no saturado β, γ, α
5 4 3 2 1 oico 3)


$R-CH=CH-CH^2-COOH$ (ácido no saturado γ, δ, μ, oico 4)

Después se indica la posición etilénica unicamente por cifras.

Preparaciones.—1º Por medio de los alcoholes o aldehidos de función etilénica.

2º Por medio de los derivados halogenados de los ácidos. En realidad, este procedimiento sirve cuando se emplean los derivados halogenados en posición *tres*. Los que tienen cloro o yodo en posición dos, dan un ácido alcohol; las de posición cuatro dan lactonas.

3º Por medio de los yoduros de función etilénica y del cianuro de potasio.

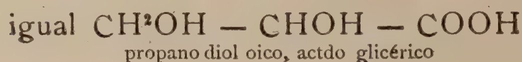
4º Por condensación de los aldehidos por acción de los acidos. Para hacer esta operación, se emplea una sal de sodio de ácido orgánico en presencia de un agente de deshidratación y de aldehido.

Propiedades.—Algunos de estos ácidos existen en las grasas animales o vegetales (ácido oleico). Los primeros términos son solubles y volátiles, esta propiedad disminuye con la condensación del carbono.

El hidrógeno los transforma con gran dificultad en ácido saturado. Para esto débese tratar los primeros por un halógeno a fin de formar un derivado clorado o bromado, a los cuales el hidrógeno puede sustituirlos después con facilidad.

Los halógenos los saturan, dando compuestos dihalogenados de los ácidos saturados. Los agentes de oxidación como el permanganato de potasio en solución diluida, crean dos funciones alcohólicas sobre la función etilénica, y se tiene un ácido dos veces alcohol.


$CH^2 - CH - COOH + O + H^2O$
propanoico, ácido acrílico


igual $CH^2OH - CHOH - COOH$
propano diol oico, actdo glicérico

79) *Acido acrílico o propanoico.*

Se le prepara por medio de la *acroleina* (propenol) que se trata por ácido clorhídrico gaseoso:

Propenal más ácido clorhídrico darán propenal monoclorado; oxidado este cuerpo por ácido nítrico se transforma en cloro tres propanoico; éste calentado con potasa o sosa acuosa dará el ácido acrílico,

Es un líquido que se solidifica a ocho grados; tiene olor de etanoico. Soluble en agua, alcohol y éter; es poco estable.

El ácido (maleico) o ácido alfa crotónico.—Es el *ácido etiledeno* malónico, es cuerpo sólido que funde a setenta y dos grados, es soluble en agua.

El *ácido crotónico fumárico o ácido beta crotónico*; se encuentra en el ácido piroleñoso; es un líquido que se transforma en parte y a la ebullición en el ácido anterior; es soluble en agua.

80) *Acído angélico.*

Es el metil dos butanoico. Se le encuentra en la raíz de angélica y en la esencia de manzanilla romana, de donde se la extrae. Es un sólido que funde a cuarenta y sinco grados, poco soluble en agua fría, bastante en la caliente. El ácido yohídrico y el fósforo le transforman de ciento ochenta a doscientos grados en ácido valérico (metil butanoico).

Acido tíglico.—Metil dos butenoico. Existe al estado del éter en unión de la glicerina en el aceite de cetona. Es cuerpo sólido que funde a 64°.

81) *Acido oleico.*

Se presenta en dos fórmas estereoquímicas: *ácido oleico y ácido elaidico.* El ácido oleico existe en casi todas las grasas al estado de éter de la glicerina: la trioleina. Ciertos aceites vegetales (de olivas, de almendras dulces....) son compuestos en totalidad o en gran parte de trioleina. Las grasas animales tienen algo de

trioleina. El ácido oleico forma el residuo de la fabricación de las bujías esteáricas.

No tiene ni olor ni sabor; funde a catorce grados, se descompone a la temperatura de su ebullición y a la presión ordinaria.

El *ácido elaidico*, se prepara por acción del ácido nitroso sobre el ácido oleico puro. Cuerpo cristalizado que funde a cuarenta y cinco grados, soluble en el alcohol.

VIII

82) *Cuerpos que tienen una función ácida y otra acetilénica.*



$$R - C \equiv C - COOH$$

Se preparan por medio de los derivados sodados de los carburos acetilénicos y del ácido carbónico o por acción de la potasa alcohólica sobre los derivados dihalogenados de los ácidos monobásicos. Son cuerpos poco estables que se descomponen con facilidad en carburo y anhidrido carbónico.

IX

Acidos alcoholes

1º *Cuerpos que tienen una función alcohol y otra ácido,*

Las propiedades son diferentes según sea la posición que tenga una de estas funciones con relación a la otra; por esta razón es necesario dividirlas en ácidos alcoholes: *alfa*, *gama* . . . .*delta*, etc. según que la función alcohólica esté junto a la ácida o separada por 2. 3. . . . átomos de carbono.

Preparaciones.—Se puede emplear un cuerpo que tenga función alcohólica y crear la función ácida, o recíprocamente partir de un ácido para crear una función alcohol.

a) *Por medio de los glicoles.*—Oxidados con precauciones los glicoles que tienen una función alcohol

primaria, dan primero un aldehido, después un ácido alcohol.

b) *Por medio de los derivados halogenados de los alcoholes.* Estos derivados obran sobre el cianuro de potasio dando un nitrilo de función alcohol; el nitrilo por hidratación dará el ácido alcohol correspondiente.

c) *Por medio de los ácidos con carbino terciario.* Estos ácidos tratados por el permanganato dan con facilidad un ácido de función alcohol terciario.

d) *Por hidrogenación de los aldehidos o cetonas de función ácida.* Se los hidrogena por la amalgama de sodio.

Propiedades.—Son líquidos o sólidos, solubles en el agua. El calor tiene acción diferente según el lugar que ocupe la función alcohol con relación a la función ácida. Los ácidos alcoholes dan dos anhidridos internos; los que tienen la función alcohol terciario no dan esta reacción.

Los ácidos alcoholes (tres) pierden agua para dar un carburo etilénico. Los ácidos alcoholes (cuatro) prestan agua a cien grados dando cuerpos neutros llamados *lactonas* u *olidas.*

Los ácidos alcoholes (uno–cinco) dan también por deshidratación *olidas.*

El hidrógeno y sobre todo el ácido yodhídrico transforman la función alcohol en la función carburo saturado

Los agentes de oxidación transforman la función alcohol en aldehido o cetona.

El percloruro de fósforo transforma la función alcohólica en derivado clorado y la función ácida en cloruro de ácido.

Ef ácido sulfúrico deshidrata los alcoholes (beta) y da con los que tienen posición (alfa) un aldehido y el metanoico.

83) *Acida glicocólico* (etanoloico)



$$CH_2OH - COOH$$

Existe en pequeñas cantidades en la naturaleza. Se prepara por diazotación de la glicocola o amino eta-

noico, por oxidación de numerosos azúcares, o por reducción del ácido oxálico. Esta reacción es interesante pues en general, la función ácida es estable al frente de los agentes de reducción. Sin embargo el ácido oxálico es reducido por el hidrógeno naciente, que se forma en la acción del ácido sulfúrico sobre el zinc. Se prepara en general el etanoloico, por acción de la potasa sobre el ácido monocloro acético.

Propiedades.—El etanoloico, cristaliza y funde a ochenta grados. Se deshidrata por el calor dando la diglicocolida. Oxidado el etanoloico da el ácido oxálico.

84) *Acido láctico.*



$$CH^3 - CHOH - COOH$$

Es el propanoloico. El ácido láctico teniendo un carbono asimétrico debe existir en tres formas: el *derecho*, el *izquierdo* y el *racémico.*

El ácido láctico racémico se encuentra en la leche agria, en el opio y en la orina normal; es uno de los productos de la fermentación del azúcar, de la glucosa, de la lactosa, de la glicerina, etc.....por la acción de diversos fermentos.

Se prepara por acción de los álcalis sobre el cloro. dos, o bromo dos propanoico. Pero también la acción del metano nitrilo sobre el etanal da el ácido láctico.

En la práctica se saca el ácido láctico del azúcar de caña, se calienta ésta con una pequeña cantidad de ácido sulfúrico a cincuenta grados, se forma azúcar invertido, se calienta éste con un exceso de sosa cáustica en solución acuosa. Se neutraliza y se separa el ácido láctico al estado de lactato de zinc (se trata por carbonato de zinc). El hidrógeno sulfurado descompone el lactato dando el ácido,

La fermentación de la glucosa en presencia del carbonato de calcio y de queso, sirve también para preparar el ácido láctico, se forma lactato de calcio que se

purifica por cristalización y se trata después por ácido sulfúrico u oxálico.

Es un líquido espeso soluble en agua, alcohol y éter, calentado da una lactida por deshidratación. Si se lo calienta con ácido sulfúrico da el etanal y óxido de carbono.

Acido láctico derecho.—Existe en los músculos, en la sangre del hombre y en la orina, donde se forma, sobre todo, después de grandes fatigas. Muchos azúcares en fermentación neutra producen este ácido. Se le puede extraer de la carne.

Acido láctico izquierdo—Casi todos los azúcares y la glicerina en presencia de carbonato de calcio y bajo la influencia de un *bacilo especial*, fermentan dando ácido láctico izqnierdo.

85) *Lactonas u olidas.*

Se llaman lactonas u olidas a los éteres formados por la unión con deshidratación de una función ácida y de una función alcohol pertenecientes a la misma molécula.

Los ácidos alcoholes 1. 2 pueden dar olidas, pero hasta ahora no se ha podido preparar sino la olida de los que derivan de un ácido alcogol 1. 2. y aún ésta no directamente.

Los ácidos alcoholes (beta) no dan olidas en ninguna circunstancia. Por fin los ácidos alcoholes (gama) y (delta) dan con facilidad la lactona correspondiente.

Lactonas (gama) y (delta). Olidas 1. 4—1. 5.

Preparaciones.—1º Por medio de los ácidos alcoholes correspondientes, calentados a cien grados dan por deshidratación una olida.

2º Por medio de los ácidos de función etilénica 3. 4. calentados éstos con ácido sulfúrico diluido de ciento cuarenta a ciento cincuenta grados.

3º Por medio de los ácidos halogenados en posición *cuatro o cinco*, calentados con agua o con los carbonatos alcalinos dan lactonas.

Propiedades.—a) *Acción del hidrógeno;* el hidrógeno producido par la amalgama de sodio transforma las lactonas en ácido saturado. El ácido yodhídrico obra como agente de hidrogenación de un modo más seguro,

b) *Acción de los oxidantes.*—Los oxidantes verifican la oxidación de los átomos de carbono que forman la lactona y dan, en general, un *ácido succínico* con las olidas 1. 4 y un ácido glutárico con las lactonas 1. 5.

2º *Cuerpos que tienen una función ácida y algunas funciones alcohol*

Acido glicérico o propano dioloico

Se le prepara por medio de la glicerina que se oxida por acción del ácido nítrico. Es un jarabe soluble en el agua y en el alcohol, pero insoluble en el éter.

El cuerpo



$$CH^2OH - CH - NH^2 - COOH$$

amino propanoloico se llama también *serina* porque se le prepara por medio de la goma de seda y del ácido sulfúrico

86) *Acido erítrico* (butanoloico).

Se prepara por oxidación de la eritrita con la intervención del negro de platino, o por el ácido nítrico diluido. Es soluble en el agua, reduce el licor de Fheling....

Los cuerpos que tienen *una función ácida* y cuatro funciones alcohol son los pentanoloicos, hay cuatro isómeras que son: ácido *arabónico, ribónico, xilónico, prunósico.* Sólo los tres primeros son conocidos.

Los cuerpos que tienen una función ácida y cinco funciones alcohol (exanoloicos). Estos cuerpos tienen la misma isómeria que las *aldosas correspondientes,* es decir que como las glucosas, tendrán ocho isómeros estereoquímicas, y cada uno de éstos tendrán su enantio-

merfo. El total con los racémicos será el de veinte y cuatro isómeros.

Acidos glucónicos.—El ácido glucónico derecho se obtiene oxidando la glucosa por el cloro o bromo. Es un jarabe que en presencia de cloruro de calcio o de ácido sulfúrico se transforma en olida.

El ácido glucúnico izquierdo se prepara por medio de la arabinosa y el ácido cianhídrico; este ácido es estable sobre todo al estado de olida. El racémico se prepara mezclando el derecho y el izquierdo.

Acidos manónicos.—El ácido derecho se obtiene oxidando la manosa por el bromo. Por el calor el ácido malónico da la lactona; cuerpo sólido estable y que por hidrogenación da la manosa derecha. El ácido izquierdo, se transforma también en lactona. Cuerpo sólido, soluble en agua y en alcohol.

88) *Acidos gulónicos.*

El derecho se puede preparar por reducción del ácido sacárico derecho o de su lactona, este ácido no es estable sino al estado de lactosa.

El izquierdo se prepara por medio de la xilosa y del ácido cianhídrico; en realidad, se obtiene la lactona que cristaliza y que da la gulosa por reducción.

Acidos galactónicos

El racémico se prepara oxidando el azúcar de leche o la galactosa por el bromo, o por reducción de la dilactona del ácido múcico; cristaliza y da por acción del calor una lactona. Se puede por medio de las sales de estricnina aislar los ácidos derechos e izquierdos.

Acidos talónicos

La lactona de este ácido da por reducción la talosa; el ácido talónico oxidado por el ácido nítrico se transforma en ácido talomúcico.

X

89) *Cuerpos que tienen una función ácida y una función aldehido.*

Sólo dos ácidos aldehidos son conocidos. Estos cuerpos son reductores como los aldehidos, dan las reacciones de éstos, y al mismo tiempo las reacciones de la función ácida.

Acido glioxílico

(etanaloico) CHO — COOH

Se produce en la oxidación del alcohol etílico, del glicol, de la glicerina. Existe en realidad en estado de hidrato de aldehido.

Calentado con una solución alcalina, da una molécula de etanoloico y una de etanodoico.

El otro ácido es el propanaloico, o ácido formalacético; cuerpo muy inestable, que se condensa dando un derivado del benzeno.

XI

90) *Cuerpos que tienen una función ácido y una función cetona.—Acidos cetónicos.*

Los ácidos cetónicos se dividen en ácidos cetónicos alfa, beta, gama, delta (1. 2) (1. 3) (1. 4) (1. 5).

Preparaciones generales.—1º Por oxidación de los alcoholes ácidos correspondientes; se emplea la mezcla crómica.

2º Por medio do los nitrilos cetónicos; estos nitrilos por hidratación dan el ácido cetónico correspondiente.

Propiedades generales.—Los ácidos 1. 2 son poco solubles, se descompone en aldehido y anhidrido carbónico. Los acidos *beta*, no pueden existir libres sino al estado de éteres, si pierden anhidrido carbónico dan una cetona.

$$R - CO - CH^2 - COOH \text{ ig. } CO^2 + R - CO - CH^3.$$

Los ácidos *gama* calentados dan lactonas no saturados.

91) *Acidos alfacetónicos.*

Se preparan por los métodos generales, dan con la fenilhidrazina, hidrazonas.

Acido pirúvico (propanoico).—La oxidación del ácido láctico da algo de acido pirúvico. Se prepara por destilación del ácido tártrico, o por acción del agua y del calor sobre el dicloro propanoico.

Tiene el olor del etanoico. Es sólido, pero funde a trece grados descomponiéndose a la ebullición. El ácido pirúvico es reductor; esto se explica por su descomposición fácil en etanol; da por hidrogenación el ácido láctico.

92) *Acidos betacetónicos.*

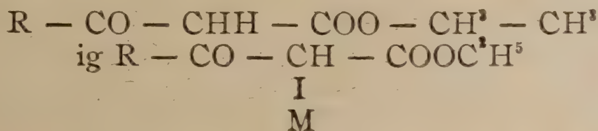
Son los más importantes; son estables solamente al estado de éteres.

Preparaciones.—1º Por medio de los éteres sales; se tratan los éteres de los ácidos saturados por el sodio,

2º Por medio de los cloruros de ácidos; éstos tratados por el cloruro de aluminio dan, por efecto de una reacción compleja éteres beta cetónicos.

3º El percloruro de hierro, también da con los cloruros de ácido, *cloruros de ácido cetónicos*, que con alcohol dan el éter betacetónico.

Propiedades.—Los metales alcalinos dan derivados por sustitución:



Los derivados metálicos se preparan por medio de los alcoholatos, porque la acción del metal produce al mismo tiempo una hidrogenación. Los derivados metálicos de los éteres betacetónicos tratados por el yodo verifican la unión de dos moléculas de éter.

Vimos que los éteres betacetónicos, con los cloruros, bromuros o yoduros alcohólicos, cambien el metal por el residuo carburo, se forma un cloruro; yoduro etc. del metal empleado.

XII

93) *Cuerpos que tienen dos funciones ácidas.— Dioicos.*

Así como en los otros cuerpos quo tienen dos funciones distintas, hemos considerado las posiciones que ocupan las dos funciones; así también en éstos, debemos tenerlos en cuenta; tendremos pues diácidos 1. 2 1. 3 . . . 1. 5 . . . etc.

No hay sino un solo ácido 1. 2, es el etanodioico u ácido oxálico. Los otros son numerosos.

Preparaciones.—1º Por oxidación de los glicoles primarios: etanodiol más cuatro de oxígeno daran agua y el etanodioico.

Los aldehidos, los dialdehidos, las aldehidos de función alcohol o aldehido, dan por oxidación la misma reacción.

2º Por medio de los nitrilos de función ácida; si se hace obrar sobre un ácido monohalogenado el cianuro de potasio, se forma un nitrilo de función ácido; hidratado, da el diácido.

3º Por medio de los dinitrilos; el procedimiento es el mismo.

Propiedades.—Son sólidos y solubles en el agua,

Los ácidos 1. 3 que se llaman en posición *malónica* tienen la propiedad de perder por el calor una molécula de anhidrido carbónico para dar un ácido monobásico



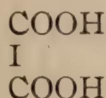
$$COOH - CH^2 - COOH = CO^2 + CH^3 - COOH$$

Los acidos 1. 4 por el calor dan al contrario un anhidrido de ácido por pérdida de una molécula de agua. Los acidos *delta* es decir en posición 1. 5 tienen también esta propiedad.

Los diácidos funcionan como bibásicos y dan sales neutras ácidas, éteres neutros y éteres ácidos.

Con el percloruro de fósforo dan cuerpos dos veces cloruro de ácido.

94) *Acido oxálico*



Es el dioico 1. 2 posible. Existe en el reino vegetal y animal; su formación se debe a la oxidación de los cuerpos orgánicos; las oxidaciones enérgicas orgánicas, dan casi siempre este ácido: los ácidos cítrico, tártrico, fórmico, la celulosa fundidos con KOH cáustica dan el ácido oxálico.

El glicol, el ácido glioxilico, el ácido gliocólico oxidados se transforman en *etanodioico*. El cianógeno en presencia de agua se transforma lentamente en acido oxálico.

Preparación.—Se oxida la glucosa o el almidón por el ácido nítrico: el ácido oxálico se deposita.

En la industria se le prepara por medio del serrín de madera y de una mezcla de potasa y de sosa. Se deseca el producto y se calienta sobre una plancha de fundición. Se trata después por agua en pequeña cantidad, el oxalato de sodio queda insoluble, el resto se disuelve; se transforma la sal de sodio en sal de calcio y se trata este úitimo por ácido sulfúrico. Se purifica por cristalización.

Propiedades.—Es un cuerpo cristalizado con doscientas moléculas de agua; pero, puede perder su agua de cristalización. Se sublima sin descomponerse a ciento cincuenta grados; pero después de descomponerse en agua, gas carbono y óxido de carbono. Es soluble en agua, alcohol y éter. El ácido sulfúrico lo descompone en agua, anhidrido carbónico y óxido de carbono esta reacción sirve para la preparación de este último cuerpo.

El permanganato de potasio en solución sulfúrica lo descompone: es el procedimiento empleado para do-

sificar el ácido oxálico, o también el permanganato. La reaccion es la siguiente. dos de permanganato de potasio, tres de ácido sulfúrico, cinco de ácido oxálico, corresponde a una de sulfato de potasio, diez de gas carbónico y ocho de agua.

El ácido oxálico es reductor, reduce las sales de oro al estado metálico. Vimos que con la glicerina anhidra da el alcohol alílico y con la diluida el ácido fórmico.

Los oxalatos se descomponen por el calor; el de plata es explosivo. Son insolubles, en general, pero los de potasio, sodio y amonio son solubles.

El ácido oxálico da oxalatos ácidos o neutros, puede también dar combinaciones que tienen por cuatro funciones ácidas una molécula de base, así, la *sal de acedera* del comercio tiene por fórmula:

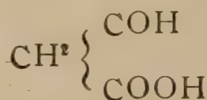


$$COOH - COOK. \quad COOH - COOH. \; 2H^2O$$

Los éteres más importantes del etanoico son: el oxalato de metil, cuerpo cristalizado, y el oxalato de etilo, que se prepara por medio del ácido oxálico desecado y el alcohol absoluto. Es un líquido de olor agradable.

95) *Dioicos* 1. 3 *(betadioicos)*.

El más importante es el ácldo *malónico*



$$CH^2 \begin{cases} COH \\ COOH \end{cases}$$

Existe el ácido malónico en la remolacha y se forma en la oxidación del ácido láctico, málico, etc. Se prepara por medio del ácido monocloroacético (cloro etanoico) y del cianuro de potasio, darán en primer resultado el propano nitriloico, éste hidratado dará el diácido,

Es un cuerpo sólido cristalizado. que se descompone a temperatura poco elevada a la de su fusión dando etanoico y gas carbónico. Los aldehidos calentados

con el ácido malónico dan en una primera fase un diácido de función carburo etilénico, éste es inestable, pierde gas carbónico y da un monoácido de función etilénica.

96) *Dioicos* 1. 4.

Acido succínico 2 (CH^2 — COOH)

Existe como el ácido oxálico en el reino vegetal y animal; se encuentra en una resina fósil, el *succino* (ámbar amarillo) y en numerosas plantas. En la glándula tiroides y en el vaso del buey, se le ha encontrado también en las orinas del buey, caballo, cabra, conejo: El vino contiene normalmente el ácido succínico; que entonces se produce por acción de ciertos fermentos sobre los azúcares. Se hace su síntesis por medio del etano bibromado y del cianuro de potasio. Se formará primeramente butano nitrilo, éste calentado con la potasa dará el ácido succínico.

Se le obtiene por los otros métodos generales. Su verdadera preparación se hace por el ácido tártrico. Se neutraliza este ácido por el amoniaco; se añade fosfato de potasio, sulfato de magnesia, cloruro de calcio y un poco del líquido de una operación precedente, este líquido lleva el fermento, se deja de seis a ocho semanas y de veinticinco a treinta grados; trátase y se añade lechada de cal y se evapora; la sal de calcio cristaliza, se trata después por ácido sulfúrico.

Es un sólido que se transforma en parte en anhidrido a la ebullición. Soluble en agua, un poco menos en el alcohol, más en el éter.

XIII

97) *Cuerpos que tienen dos funciones ácidas y una función etilénica.*

Acido fumárico

Es el buteno dioico trans, existe en la naturaleza y en particular en el reino vegetal. Es un cuerpo cris-

talizado que se sublima sin fundir a doscientos grados, y sin alterarse. Calentado largo tiempo se transforma en ácido y anhidrido maleico.

Poco soluble en agua, más en el éter y alcohol. Hidrogenado se transforma en ácido succínico; oxidado en ácido tártrico, racémico.

XIV

98) *Cuerpos que tienen dos funciones ácidas y una o más funciones alcohol.*

Para preparar estos cuerpos sirven las métodos generales de preparación de los ácidos o de los alcoholes.

Acido tartrónico o propanoldioico

Se le prepara por medio del ácido tricloro láctico



$$Cl' - CHOH - CHOH$$

o por medio del ácido glioxálico y del metano nitrilo. Cristaliza y funde a 187° perdiendo gaz carbónico y dando la glicólida.

Acidos tártricos: butano diol dioicos

Se conocen cuatro ácidos tártricos: el derecho, ácido ordinario, el izquierdo, el racémico, y un ácido tártrico inactivo por naturaleza; estos cuatro ácidos tienen una fórmula plana:



$$COOH - CHOH - CHOH - COOH$$

Se puede pasar de un ácido a los otros.

Síntesis del ácido tártrico.—1º El ácido dibromo succínico tratado por (AgOH) hidrato de plata, da el ácido tártrico, racémico y el inactivo por naturaleza.

2º El etano dial, glioxal, tratado por el ácido cianhídrico, da un dinitrilo, que saponificado da el ácido tártrico.

3º La oxidación del ácido fumérico, da el ácido

racémico, y la oxidación del ácido málico da la oxidación del ácido tártrico inactivo por naturaleza.

La oxidación de numerosos cuerpos que tienen algunas funciones alcohólicas, da ácido tártrico (azúcar de caña, levulosa, sorbina....) Los ácidos tártricos dan dos clases de éteres: ácidos y neutros; dos clases de sales ácidas y neutras. Los ácidos tártricos reducen las sales de plata, oro y de platino,

Acido tártrico derecho (butano diol dioico)

Existe en numerosas frutas.

Preparación,—Se le extrae de las heces de vino o tártaro bruto.

Este residuo está compueeto sobre todo de bitartratos de potasio.

Se pone en libertad el ácido tártrico por ácido clorhídrico y después, se transforma el ácido tártrico en tartrato de calcio.

Se puede prepararlo de otro modo. se trata el tártaro por la cal, luego por cloruro de calcio; en realidad las dos reacciones se verifican simultáneamente en la Industria. Este tartrato de calcio se lava para tratarle después por el ácido sulfúrico en cantidad teórica. Se deposita sulfato de calcio y el ácido tártrico cristaliza.

Propiedades.—Cristaliza en grandes prismas. Es soluble en el agua y en el alcohol, no en el éter. El ácido tártrico da en licor neutro, con sales solubles de calcio, un tartrato de calcio insoluble; además el ácido tártrico o un tartrato soluble con sal ferrosa y algunas gotas de agua oxigenada da una coloración violeta por adición de un álcali.

Acido tártrico izquierdo

A excepción del poder rotativo, las propiedades físicas y químicas de este ácido son iguales a las del ácido derecho. Es en el estudio de este ácido que Pasteur descubrió su teoría de la *hemiédrica no superponible.*

99) *Eméticos.*

Los eméticos son cuerpos que resultan de la unión de una sal ácida, del ácido tártrico con un óxido metálico que hace el papel de ácido y por eso eterifica una de sus funciones alcohólicas. Se ha creido durante mucho tiempo que las eméticas eran sales dobles; así, se daba al emético ordinario el nombre de tartrato doble de potasio y de antimonio.

Los eméticos tienen una reducción ácida, y una molécula de élcali les da la neutralidad a la fenil ptaleina.

Emética o tártaro estibiado

Se prepara por acción del calor sobre la mezcla de tartrato ácido de potasio y de óxido de antimonio. El emético cristaliza, es empleado en Medicina; hay también un emético férrico.

XV

100) *Cuerros que tienen tres funciones ácido y una o más funciones alcohol.*

Acido citrico

Se le encuentra en muchas frutas, hojas y raíces. Se conoce diversas síntesis de este ácido.

Preparación.—Se le prepara por medio del jugo y se le transforma en sal tricálcica por medio del carbonato de calcio y de la cal. El citrato de calcio. es soluble en frío, pero si se le hace hervir durante cierto tiempo se hace insoluble y se deposita. Se le recoge y se le trata después por ácido sulfúrico.

Propiedades.—Calentado pierde su función alco- e transforma en acido aconítico. El ácido sulfúrico le hace perder óxido de carbono y agua y se transforma entonces en ácido acetona dicarbónico, o pentano nadioico.

XVI

101) *Cuerpos de función amina y de función alcohol o aldehido.*

Amino etanal.—Se prepara por acción del amoniaco sobre el cloro etanal (método general de preparación de los amina alcoholes). Este alcohol, tiene un derivado importante la *kolina*, la cual existe en ciertos hongos y en diversas plantas; por fin existe al estado de *lecitina* en la sustancia medulosa y cerebral; se la extrae de la yema de huevo. La kolina, es un líquido espeso que tiene reacción francamente alcalina; por el calor da el etano diol y la trimetil amina; oxidada por ácido nítrico, la kolina se transforma en betaina.

XVII

102) *Cuerpos amina y ácido aminoicos.*

La presencia de una función básica y de una función acida en la misma molécula tendrá carácter particular, si no se tuviera en cuenta que estas funciones se combinan entre sí para dar un *anhidrido interno*. La cuestión no está resuelta; pero en muchas reacciones se debe admitir esta combinación interna.

Preparaciones generales.—Se las prepara tomando un cuerpo de función ácida y creando por los métodos generales una función amina; o recíprocamente, tomando un cuerpo de función amina y creando la función ácida.

Propiedades generales.—Las aminas pe función ácida son sólidas y solubles. Calentadas con el hidrato de bario, dan gas carbónico y una amina. La combinación interna se realiza por medio de una corriente de gas ácido clorhídrico. El ácido nitroso obra sobre un aminoico, transformando la función amina, en función alcohol.

Sarcosina.—Sinonimia: metil glicocola, metil aminoetanoico. Se obtiene por acción del agua de barita sobre la cafeina o creatina y al calor. Desde doscientos

diez grados a doscientos veinte, este ácido pierde gas carbónico y da dimetil amina.

Betaina.—Sinonimia: trimetil glicocola, licina, oxinedrina. Se la ha encontrado en la remolacha, en la semilla de algodón. Se forma en la fermentación pútrida de las sustancias animales. Se puede obtener por oxidación de la kolina. Se la extrae del jugo de remolacha. Es un cuerpo sólido delicuesente; fundida en los álcalis, la betaina, da la trimetil amina.

Leucina.—Sinonimia: ácido amino caproico, amino exanoico.

La leucina existe en el reino animal y vegetal. Proviene en todos los casos de la descomposición de la albúmina.

Se extrae la leucina del *cuerno.* Con un álcali la leucina da un pentanoico y amoniaco.

XVIII

103) *Cuerpos dos veces amina.—Diaminas.*

Preparaciones.—Se preparan las diaminas como las monoaminas, pero se emplea un derivado bihalogenado o un dinitrilo.

Los diaminos tratados por los ácidos, dan diamidas. Con el agua las diamidas se combinan; hay formación de un óxido. Las sales de las diamidas pierden por el calor una molécula de sal de amonio dando aminas de cadena cerrada.

XIX

104) *Cuerpos dos veces nitrilo.—Dinitrilos.*

Nitrilo oxálico



$$N \equiv C - C \equiv N$$

Es el etano dinitrilo, cianógeno; se le prepara por destilación del cianuro de mercurio,

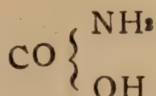
Puede, también, preparársele por deshidratación

del oxalato de amonio o de la oxamida por medio del anhidrico fosfórico.

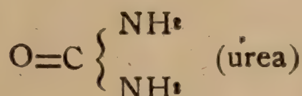
Propiedades.—Es un gaz incoloro, de olor particu-ar, se puede liquidarle y solidificarle. Es combustible; lsu llama tiene color rojo violeta; es soluble en agua, y más todavía en alcohol. La solución acuosa se altera (se forma oxamida, oxalato de amonio, urea....). Se combina con los metales dando el cianuro correspondiente. Pero con un álcali da también un cianato.

105) *Ureas.*

El ácido carbónico da una monoamida, como hemos visto

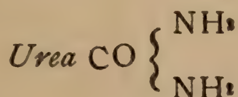


(ácido carbámico), y una diamida



En la urea se puede sustituir los átomos de H por restos de carburo y se tendrá *ureas sustituidas o ureinas.*

Si se cambia los H por restos ácidos se tendrá así las *ureidas.*



Sinonimia: diamida carbónica, carbamida. Se encuentra en la orina de los carníboros; el hombre elimina de veinticinco a treinta gramos diariamente. Los excrementos de los pájaros de presa son muy ricos en esta carbomida.

Se prepara la urea por todos los procedimientos de formación de las amidas.

1º Por medio del cloruro de carbonilo y del amoniaco.

2º Por medio del éter carbónico y del amoniaco.

3º Por deshidratación del carbonato de amonio.

4º Por medio del cianato de amonio.

5º Por descomposición de los ureidos; casi todos los ureidos se descomponen con facilidad por hidratación dando urea.

Preparación.—1º Por medio de la orina; se evapora la orina hasta la cuarta parte de su volumen; se deja enfríar y se añade ácido nítrico; el nitrato de urea poco soluble, cristaliza. Se pone la urea en libertad por el carbonato de bario; se evapora al seco y se trata por el alcohol hirviente.

2º Por medio del cianato de amonio.

Propiedades.—La urea no tiene color. un poco soluble en agua, y bastante en alcohol. poco en el éter. Los hidratos la transforman en carbonato de amonio. El ácido nitroso descompone la urea dando gas carbónico, nitrógeno y agua. Los éteres nitrosos, dan la misma reacción. La urea se combina con los ácidos dando sales cristalizadas. La urea da con ciertas sales combinaciones dobles. El calor produce una reacción compleja cuando obra sobre la urea; se forma biurato. El cloro descompone la urea en ácido cianúrico, ácido clorhídrico y nitrógeno.

El nitrato de plata da con la urea a la ebullición cianato de plata y nitrato de amonio. Los alcoholes calentados con la urea o el nitrato de urea en tubo cerrado dan uretonas.

Reacción coloreada de la urea.—Si se añade un cristal de urea a una gota de solución diluida de furfurol y una gota de ácido clorhídrico, se forma una coloración violada que se hace púrpura después de algunos minutos.

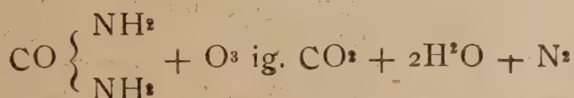
Dosificación de la urea

1º *Procedimiento de Bunsen.*—Se calienta la solución que tiene urea con cloruro de bario amoniacal. La urea se descompone en amoniaco y gas carbónico; éste último con el cloruro de bario da un precipitado que se lava, se seca y se pesa.

El inconveniente de este método está en que las ureidas dan esta reacción con desprendimiento de gas carbónico.

2º *Procedimiento de Liebig.*—Si se vierte una solución de urea otra de nitrato de mercurio, se tiene un precipitado compuesto de una molécula de urea por dos de mercurio.

3º En Fisiología se emplean los métodos que tienen como base la descomposición de la urea por los oxidantes en gas carbónico, nitrógeno y agua.



$$CO\left\{\begin{matrix} NH^2 \\ NH^2 \end{matrix}\right. + O^3 \text{ ig. } CO^2 + 2H^2O + N^2$$

Se absorve el gas carbónico y se recoge el nitrógeno que se mide, del volumen del nitrógeno se deduce la urea.

Se emplea el hipoclorito de sodio, pero exige calor; ahora se emplea el hipobromito de sodio (Ivon). Se hace un licor de hipobromito de sodio con exceso de sosa. Sólo el nitrógeno se desprende, el que es medido, Es método ligero. Las ureidas no se atacan.

Ureidas.—Son las amidas de la urea.

106) *Poliureidas.—Acido úrico.*

El ácido úrico existe en la orina del hombre que elimina 0g,5 a 0g,6 cada día. La orina de los carnívoros los excrementos de las tortugas, de los pájaros y serpientes tienen ácido úrico.

La sangre del hombre, la carne de aligator y la sangre de las gallinas y de los gansos, tienen ácido úrico.

Se forma al estado de concreciones, sales de sodio del ácido úrico en las articulaciones de los *gotosos.*

Se ha podido hacer la síntesis por medio de la urea y del amido tricloroláctico (tricloro etanol amida).

Preparaciones.—Se le saca de los excrementos de los pájaros (guano) o de serpiente. Se hace hervir el guano con carbonato de potasio, cal y agua; se le con-

centra y filtra y se le descompone por ácido clorhídrico. El ácido úrico se precipita. El ácido úrico se presenta bajo la forma de prismas losángicos pequeños. Es casi insoluble en el agua; insoluble en alcohol. La glicerina, el acetato de sodio y fosfato de sodio le disuelven. Tiene el papel de ácido básico y descompone los carbonatos. Por el calor el ácido se descompone en amoniaco, ácido cianhídrico, urea y ácido ciánico.

Reacciones del ácido úrico.—La solución nítrica de ácido úrico se evapora; se trata por amoniaco o carbonato de amonio: se forma una coloración *púrpura* que por un álcali pasa al violado. El ácido úrico reduce el licor de Fheling.

Dosificación.—Para dosificarle en la orina, se acidula ésta con ácido clorhídrico, se deja en reposo durante veinticuatro horas y se recogen los cristales sobre un doble filtro· Se lava con alcohol, seca y pesa; se añade al peso encontrado el peso del ácido úrico que puede quedar en solución: 0,010 por ciento cincuenta centímetros cúbicos de líquido acuoso.

EMILIO REINOSO,
Profesor deQuímica.

Estudio del quimismo urinario normal y patológico

La orina, según Guiart y Grimbert, puede considerarse como una solución acuosa de cuerpos nitrogenados y de sales minerales, que representa los desechos de desasimilación arrojados por el organismo.

Las orinas se dividen en *fisiológicas* y *patológicas*. Para éstas, la importancia que presenta el análisis cualitativo y la dosificación de los elementos urinarios, es muy notable, y sirve para establecer el diagnóstico de las enfermedades, en algunos casos.

Las sustancias contenidas en la orina provienen de las transformaciones que han experimentado los diversos alimentos en el organismo. La intensidad de los cambios nutritivos se manifiesta por la calidad y cantidad de las sustancias existentes en la orina. Los estados patológicos modifican los caracteres de esta excreción, en amplios límites.

Para obtener útiles indicaciones de un análisis de orinas es preciso practicarlo en la forma más completa, es decir: físico u organoléptico, químico y microscópico. Pero el análisis no debe limitarse a la enumeración de los datos encontrados sino a establecer las relaciones que existen entre las cantidades de los elementos; esas relaciones serán de grande utilidad para el clínico si interpreta metódicamente los resultados.

En este pequeño artículo, no nos proponemos describir las transformaciones que sufren los alimentos para convertirse en los últimos cuerpos estables, ni

enumerar los métodos usados para la dosificación de las sustancias constitutivas de la orina; queremos, únicamente, ocuparnos de las relaciones urológicas, tanto en estado normal como en el patológico.

Si el trazado gráfico de la eliminación de los diferentes elementos de la orina de 24 horas tiene grande importancia porque indica el grado de desasimilación orgánica, es mayor la que se refiere al estudio de las *relaciones urológicas*, porque da a conocer el estado de la nutrición del organismo.

La orina normal contiene siempre los mismos elementos, pero en proporciones variables para cada individuo; se puede decir que no hay orinas normales, sino orina normal propia de cada sujeto.

El líquido urinario es complejo, las cantidades de los cuerpos excretados pueden cambiar, por numerosas causas, pero permaneciendo, sin embargo, en estrechos límites.

La eliminación urinaria se efectúa, además, en el hombre adulto, con caracteres constantes para cada elemento. Se puede, por lo tanto, formar cuadros en los que figuren *cantidades medias* de tales elementos; estas cantidades se refieren, primero al litro, y después al volúmen de las orinas nicteméricas.

Aunque una orina, al parecer normal, no contenga elementos que caractericen un estado patológico, como la albúmina, la glucosa, etc.; pero puede ser considerada como anormal cuando las sustancias disueltas se encuentran en cantidades tales, que se alejan de los límites extremos.

De acuerdo con lo enunciado anteriormente, no podemos fijar una *fórmula única*, respecto a la orina fisiológica, porque ésta varía notablemente, con el peso, la talla, la edad, el sexo, los regímenes alimenticios y muchos otros factores.

Algunos autores admiten como resultados normales los que provienen del análisis de la orina de un hombre que pesa 65 kilogramos, en el período medio de la vida y sometido a una alimentación mixta.

Medida de los cambios nutritivos.—Los múltiples regímenes alimenticios, con el volúmen y naturaleza diferentes de los alimentos ingeridos, junto con otras causas influyen en las variaciones de los componentes de la orina y cambian, así, la calidad y cantidad de ésta. Se ha intentado someter al individuo a un ré-

gimen especial y conocido para calcular el tenor exacto de los elementos utilizados por el organismo y el de las sustancias excretadas. Pero en la práctica no es posible aplicar este método al estudio de la nutrición, con sólo el examen de la excreción urinaria, porque surgen numerosas dificultades, puesto que el funcionamiento del organismo entero es muy complicado, y la explicación de numerosos fenómenos nutritivos no está aún completamente dilucidada.

El método de calcular los elementos de la orina por medio de fórmulas fijas fracasa en la práctica, pues se omiten las variantes individuales, sobre todo aquello que constituye el *temperamento*, y que podría llamarse la *personalidad biológica*. Estas dificultades han obligado a los autores a establecer, para la orina normal, datos más constantes y más científicos.

Coeficiente biológico o peso activo.—Se ha pretendido comparar el quimismo urinario, propio de cada individuo, con una *normal ideal*. Pero, si la determinación de la *normal personal* no es sino aproximativa, al compararla con el quimismo urinario de una *normal extraña*, decrece, por completo su valor.

Sin embargo, Ronchése indica uua fórmula que, si no es de gran precisión, puede servir de base para calcular el *coeficiente biológico*, en función de la edad, peso y talla del individuo.

Se quiere simplificar el proceso biológico por medio de fórmulas complicadas y, «transportar el álgebra a la fisiología». La complegidad de los actos fisiológicos que intervienen en la elaboración urinaria, repetimos, no permite apreciarlos en función de datos tan simples. Es, pues, preciso abandonar tales fórmulas y buscar un método de apreciación más satisfactorio. Los trabajos que llaman, verdaderamente, la atención y que presentan marcado interés, son aquellós que se refieren a las *relaciones urológicas de los cambios nutritivos*.

Las relaciones urológicas sirven para apreciar el estado de la nutrición.—Si se examina cada uno de los elementos dosificados en la orina, se puede conocer, en parte, la intensidad de la desamilación. No es posible, sin embargo, interpretar, de modo absoluto, las sustancias contenidas en la orina, bajo el aspecto de cantidades ponderales aisladas, sino que, es necesario

estudiarlas en las relaciones numéricas que existen entre ellas. La comparación entre sus elementos proporciona interesantes indicaciones dando a conocer el modo como se efectúan los cambios nutritivos.

Para ponderar la importancia de estas relaciones, Vieillard compara las transformaciones alimenticias, en el organismo, al combustible que pone en movimiento una máquina: « Así como una máquina a vapor, cualquiera que sea la cantidad de carbón consumido, deja, en forma de cenizas, elementos residuales *proporcionales* al combustible empleado; así, la máquina humana, cualquiera que fuere el tenor de los alimentos ingeridos, las *relaciones* entre los elementos excretados, deberán ser casi identicas, suponiendo que el funcionamiento de los órganos sea normal".

El ejemplo indicado por Brandeis explica mejor la importancia de las *relaciones*.

Se compara el organismo humano a una fábrica que emplea una cantidad conocida de materia prima que ha de ser transformada en diversos productos. Si ésta se ha utilizado, convenientemente, dará productos manufacturados, en proporciones determinadas.

Si se emplean, por ejemplo, 10.000 kilogramos de materia prima, los objetos trabajados representarán, en formas diversas: 6.000, 2.000, 1.000 y 600 kilogramos; los 400 restantes, para llenar la totalidad de materia prima empleada, constituirán las pérdidas inevitables de fabricación. El funcionamiento de esta manufactura será regular, constante intensa y con el mínimum de pérdidas.

Imaginemos, además, otra fábrica que obedece a las iguales leyes de organización que la anterior, que utiliza la misma materia prima, pero en proporción diez veces menor, es decir, 1.000 kilogramos. Producirá, pues, una cantidad de objetos diez veces menor: 600, 200, 100, y 60; las pérdidas serían de 40 kilogramos.

Estas dos manufacturas tienen igual intensidad de vida, la misma actividad productora, y aunque la cantidad de objetos elaborados difieren a causa de la respectiva importancia de aquellas, sin embargo, existen entre ellas las exactas relaciones:

6.000		2.000		1.000		600
	$\frac{1}{3}$		$\frac{1}{2}$		$\frac{3}{5}$	
600		200		100		60

Igual cosa acontece en dos organismos distintos, pero normales. Cada uno de ellos consume, según sus necesidades, diversas proporciones de alimentos, y excreta, también, diferentes cantidades, cuando se les compara; pero las relaciones respectivas, considerados dos a dos de sus elementos, serán idénticos en cada caso.

Estas son, pues, las *relaciones constantes* de las orinas normales, es decir, de orinas provenientes de individuos que gozan de perfecta salud, de vida regular y, cuya alimentación habitual satisface las necesidades fisiológicas.

Se conocen numerosas relaciones urológicas, pero no enumeraremos sino las principales, cuya importancia está ya establecida y que merecen mencionarse.



RELACIONES DE LOS CAMBIOS NUTRITIVOS NORMALES

DESIGNACION	LO QUE SIGNIFICA LA RELACION	VALOR
Xanto–úricos / Urea	Indica la desasimilación de las nucleinas celulares	$^{2}/_{100}$
Nitrógeno amoniacal / Nitrógeno total	Mide la aptitud transformadora del hígado hácia los desechos proteicos	$^{4}/_{100}$
Acido fosfórico / Urea	Expresa la desasimilación fosforada.	$^{10}/_{100}$
Acido fosfórico / Nitrógeno total	Como la anterior, indica la desasimilación de las lecitinas.	$^{18}/_{100}$
Elementos minerales / Elementos totales	Aprecia el grado de desmineralización.	$^{30}/_{100}$
Cloruro de sodio / Urea	Como la precedente, indica la desmineralización.	$^{40}/_{100}$
Cloruro de sodio / Nitrógeno total	Indica, también, la intensidad de desmineralización.	$^{48}/_{100}$
Urea / Elementos totales	Mide la actividad de las desintegraciones proteicas.	$^{50}/_{100}$
Nitrógeno ureico / Nitrógeno total	Como la anterior, expresa el poder de desintegración proteica del organismo	$^{85}/_{100}$

Estas relaciones, al estado normal, son constantes y puede considerárseles como una base firme de comparación para el estudio de las variaciones nutritivas al estado patológico.

Se puede hacer figurar las relaciones normales bajo el aspecto de un trazado, en el cual las relaciones ocupan las abscisas y las ordenadas tienen una escala de 0 a 100.

Las gráficas de ciertas orinas patológicas presentan diferencias notables con la gráfica normal.

Bajo esta forma de trazado gráfico se pueden apreciar, a primera vista, los vicios de nutrición y el cambio de cada relación; al paso que los números absolutos de cuerpos eliminados por la orina, no serían fácilmente interpretados.

(*Véase la figura correspondiente*)

Semeiología y tipos urinarios.—Es imposible establecer descripciones nosológicas invariables que respondan a estados patológicos definidos, ni fijar fórmulas precisas para interpretar las modificaciones que acompañan los estados mórbidos.

Si bien es verdad, la orina es la expresión de los fenómenos que se llevan a cabo en la intimidad de los tejidos del organismo, en cada caso particular tendrá modalidades diferentes.

Algunos autores han establecido tipos urinarios que corresponden a determinadas enfermedades. En condiciones idénticas, podrían servir esos tipos urinarios, pero en la práctica no es posible aplicarlos. Las variaciones de los elementos fisiológicos, sobre y bajo la normal imaginaria y la presencia de diversos factores patológicos varían también en cada sujeto y, no pueden, pues, servir tales normales, para los mismos procesos mórbidos.

A pesar de todo esto, pocos tipos urinarios se exceptúan de esta regla general, para determinadas afecciones: nefritis agudas y crónicas, pirexias, diabetes glicosúrica, enfermedades del hígado, asistolia, anemia, caquexias y miseria fisiológica.

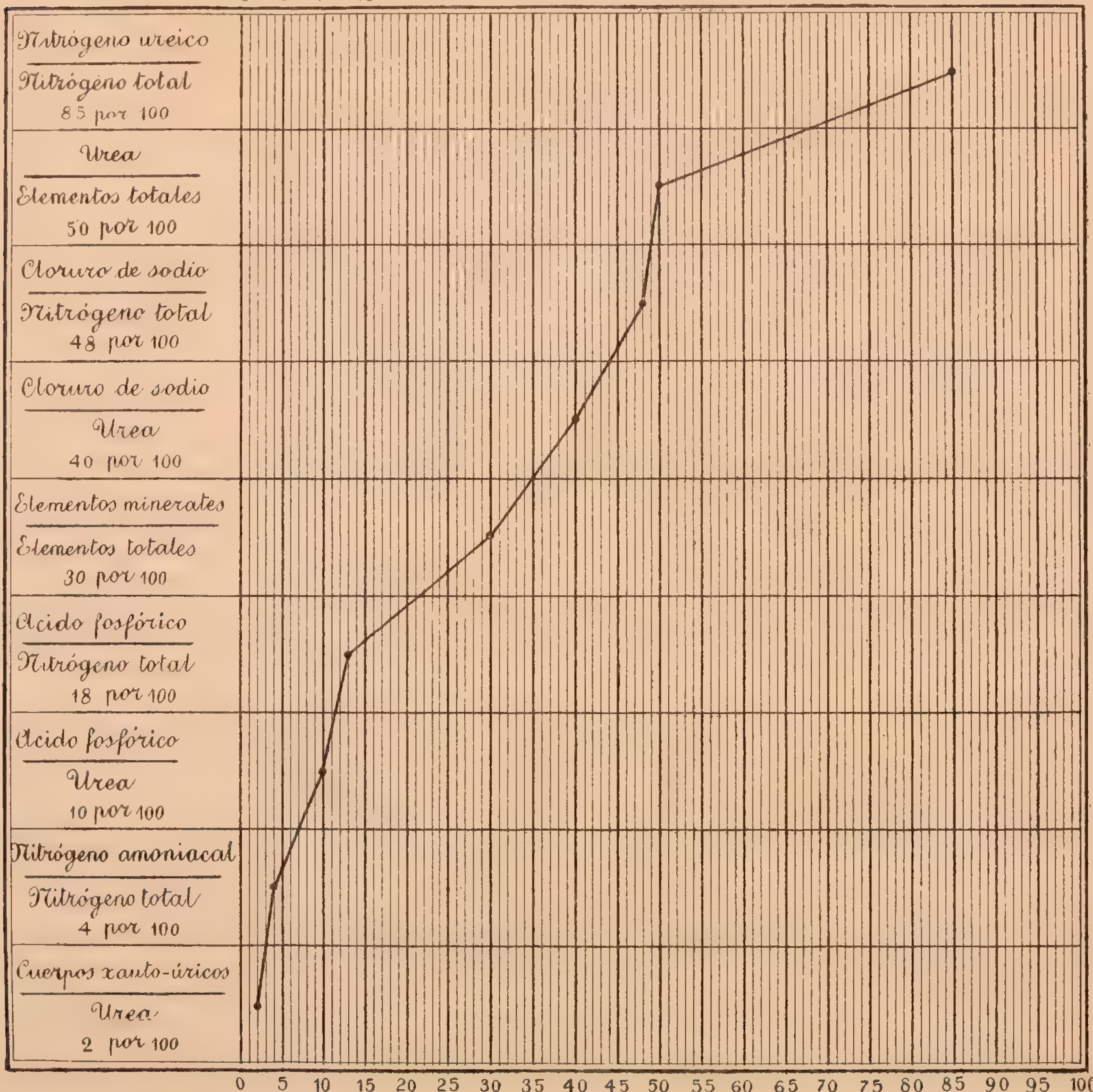
Relaciones urológicas anormales.—El conocimiento de las relaciones urológicas normales al conducir, de modo seguro, a la apreciación de las variantes patológicas, son el fiel reflejo de la actividad biológica desviada por la enfermedad. Enumerar tales variantes sería difícil y resultarían incompletas; la reproducción del siguiente cuadro, tomado de Brandeis, dará, indudablemente mejores indicaciones.

VALOR SEMEIOLOGICO DE LAS RELACIONES URINARIAS

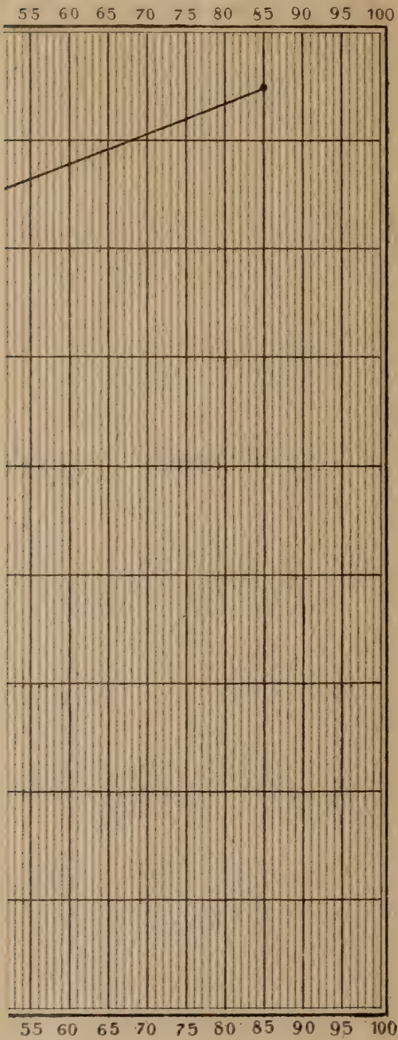
RELACIONES	VARIACIONES SOBRE LA NORMAL	VARIACIONES bajo la NORMAL
Cuerpos xanto—úricos / Urea $^{2}/_{100}$	Desasimilación exagerada de nucleinas.	Atascamiento del organismo por los desechos.
Nitrógeno amoniacal / Nitrógeno total $^{4}/_{100}$	Transformación insuficiente del amoniaco en urea (vicio funcional hepático.)	Hiperactividad hepática.
Acido fosfórico / Urea $^{10}/_{100}$	Desasimilación fosforada en las afecciones caquectizantes.	Retención fosforada en el período de separación.
Acido fosfórico / Nitrógeno total $^{18}/_{100}$	Fosfaturia sintomática de la decadencia orgánica.	Defensa del organismo en las infecciones.
Elementos minerales / Elementos totales $^{30}/_{100}$	Desmineralización indicadora de las enfermedades caquectizantes.	Resistencia del organismo en las infecciones.
Cloruro de sodio / Urea $^{40}/_{100}$	Forma particular de pérdidas minerales que acompaña a la miseria biológica.	Retención de cloruros revela los derrames o infiltraciones serosas.
Cloruro de sodio / Nitrógeno total $^{48}/_{100}$	Desasimilación exagerada clorúrica.	Indicaciones semejantes a la anterior.
Urea / Elementos totales $^{50}/_{100}$	Hiperactividad hepática.	Hipoactividad hepática.
Nitrógeno ureico / Nitrógeno total $^{85}/_{100}$	Exageración de la vida orgánica.	Lentitud de la nutrición.

Dr. F. J. BARBA,
Médico y Farmacéutico.

Gráfica de las Relaciones Normales de los Cambios Nutritivos



LOS CAMBIOS NUTRITIVOS



La influencia del embrión en la secreción láctea

Un punto ampliamente debatido en Histo–fisiología ha sido el de la secreción láctea en la época de la preñez.

La glándula mamaria antes de la primera preñez no tiene pleno desarrollo. Su evolución llegada hasta cierto grado se detiene, y como que esperara sólo una excitación de origen embrionario, recomienza al iniciarse la gestación.

Si examinamos el corte histólogo de una glándula mamaria antes de la primera preñez, encontraremos en medio de una trama conjuntiva esparcidos raros condones de células epiteliales, cordones que en un corte transversal se presentan bajo la forma de grupos circulares de células epiteliales, como se ve en la fig. 1 letra C. Al contrario, si practicamos un corte histológico de una mama bajo la influencia de la gestación encontraremos la trama conjuntiva atrofiada y como dislacerada y comprimida por amplios fondos de saco de forma acinosa unos, tubular otros, que en una sección transversal veriamos bajo la forma de cavidades o espacios claros numerosos, amplios y revestidos de células epiteliales de carácter secretor; tal se ve en la fig. 2 letra A. Y si bajo la influencia de la gestación avanzada o de la lactancia consideramos un corte de la misma glándula, veremos esas cavidades glandulares ya no solamente amplias, sino llenas de células descamadas cargadas de secreción, de glóbulos blancos y de gotas de grasa.

Parece pues indudable que en la época de la preñez se originan la misteriosa excitación que despierta a las glándulas mamarias de su adormecimiento y les obliga a producir.

Es el sistema nervioso eterno director y vigilante de todas las funciones que se realizan en nuestros órganos el que directa y exclusivamente influye en esta producción. ¿O es alguna sustancia que derramada en la sangre va a incitar en las células glandulares el afán de multiplicación, de desarrollo y de trabajo? Se han llevado a cabo muchas experimentaciones para descubrir qué órgano o qué sustancia influyen directamente en estos fenómenos.

Los últimos experimentadores se han decidido firmemente en obrar de acuerdo con la idea de que sustancias especiales, que segregan el cuerpo del embrión y los cuerpos amarillos del ovario, son las que llevan la excitación inicial a las glándulas mamarias. Las investigaciones que se han practicado al respecto parecen han dado luz completa al asunto.

Nosotros, hace más de un año pretendimos hacer algún ensayo de los indicados al respecto, en el Laboratorio de la Maternidad; y habiendo obtenido algún resultado nos permitimos darle a conocer.

Un embrión de cobayo junto con sus envolturas, el útero y el ovario respectivos, fué reducido a fragmentos sumamente pequeños y sometidos a la desecación en un desecador al cloruro de calcio; al cabo de tres meses logramos pulverizar—los fragmentos ya completamente desecados: el polvo fue macerado durante un mes en suero fisiológico, y durante tres días le mantuvimos en frecuente agitación—junto con fragmentos de vidrio. Luego filtramos la maceración, y el líquido filtrado inyectamos a una cobaya joven.

Las inyecciones las hicimos intraperitoneales de a 5 c. c. cada una y tres veces por semana.

Al final de la quinta semana se notó un aumento de volumen de las mamas; al fin de la séptima preparamos un corte histológico de la mama, el que corresponde a la fig. 2. El examen histológico confirmó un des-

arrollo de la glándula mamaria: los acinis glandulares que sólo se encuentran en estado de cordones celulares antes de la preñez se hallan representados en el corte por dilatados y bien formados fondos de saco glandulares.

Por motivos de ausencia no pudimos continuar con estas experiencias que quizá nos hubieran dado resultados más visiblemente positivos, como es el de llegar a provocar la secreción de leche.

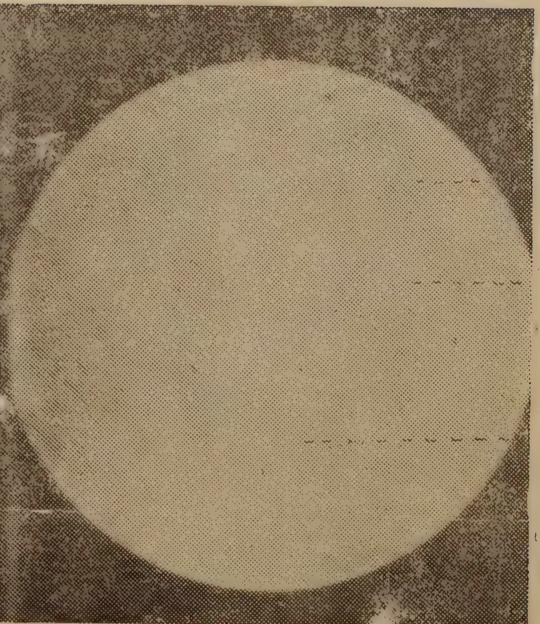
Dr. Pablo A. SUAREZ,
Profesor de Histología.

FIGURA 1



Corte transversal de la glándula mamaria de cobaya joven.
C.—Cordón celular,
T.—Trama conjuntiva.

FIGURA 2



Corte transversal de glándula mamaria de cobaya inyectada con extracto de embrión.
A.—Acinis glandulares desarrollados.
T.—Trama conjuntiva.

CRONICA UNIVERSITARIA

ENERO—MARZO DE 1921

PERSONAL DIRECTIVO

Rector: Sr. Dr. Carlos M. Tobar y Borgoño.
Vicerector: Sr. Dr. Guillermo Ordóñez.

MIEMBROS DE LA JUNTA ADMINISTRATIVA

Sr. Dr. J. Francisco Pérez Borja.
Sr. Dr. Luis G. Dávila.
Sr. Ingeniero Carlos A. Alvarez.
Sr. Topógrafo Rafael Andrade Rodríguez.

DECANOS

De la Facultad de Jurisprudencia: Sr. Dr. Víctor M. Peñaherrera.

De la Facultad de Medicina: Sr. Dr. Carlos A. Arteta.

De la Facultad de Ciencias Politécnicas y de Aplicación: Sr. Dn. Gabriel Noroña.

De la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Naturales: Sr. Dr. Ernesto Albán Mestanza.

SUBDECANOS

De la Facultad de Jurisprudencia: Sr. Dr. Agustín Cueva.

De la Facultad de Medicina: Sr. Dr. Maximiliano Ontaneda.

De la Facultad de Ciencias Politécnicas y de Aplicación: Sr. Dn. Rafael Andrade R.

De la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Naturales: Sr. Dr. José M. Francisco del Corral.

SECRETARIO DE LA UNIVERSIDAD

Sr. Dr. Catón Cárdenas.

NOTA: El Sr. Dr. Guillermo Ordóñez fue reelegido Vicerrector para los años de 1921 y 1922, por la Junta General de Profesores, en sesión del 11 de enero.

Los señores Decanos y Subdecanos fueron elegidos, por las respectivas Facultades, en sesiones del 10 de enero.

PERSONAL DOCENTE

JURISPRUDENCIA Y CIENCIAS SOCIALES

Sr, Dr. Víctor M. Peñaherrera	Derecho Práctico y Ley Orgánica del Poder Judicial
Sr. Dr. Agustín Cueva	Sociología e Historia del Derecho
Sr. Dr. Manuel R. Balarezo	Código Civil (Testamentos y Obligaciones)
Sr. Dr. Roberto Posso	Derecho Romano
Sr. Dr. José A. Baquero L.	Código de Comercio
Sr. Dr. Antonino Sáenz	Derecho Internacional Público y Privado
Sr. Dr. Manuel B. Cueva García	Filosofía del Derecho y Estadística
Sr. Dr. Francisco Pérez Borja	Código Penal y Ciencia Penal
Sr. Dr. Homero Viteri L.	Ciencia y Derecho Constitucional y Administrativo.
Sr. Dr. Alberto Larrea Ch.	Economía Política y Ciencia de Hacienda
Sr. Dr. José M. Pérez Echanique	Código Civil (Personas y Cosas)

MEDICINA

Sr. Dr. Carlos Alberto Arteta	Psiquiatria
Sr. Dr. Maximiliano Ontaneda	Terapéutica y Materia Médica
Sr. Dr. Guillermo Ordóñez	Anatomía General y Descriptiva
Sr. Dr. Angel Sáenz	Oftalmología y Oto-rino-laringología
Sr. Dr. Isidro Ayora	Obstetricia y Ginecología

Sr. Dr. Ricardo Villavicencio P.	Clínica Quirúrgica, Dermatología y Vías Urinarias
Sr. Dr. Carlos García Drouet	Pediatria
Sr. Dr. Aurelio Mosquera N.	Patología Interna
Sr. Dr. Enrique Gallegos A.	Clínica Interna
Sr. Dr. Gabriel Araujo M.	Medicina Legal
Sr. Dr. Luis A. Rivadeneira G.	Fisiología
Sr. Dr. Luis G. Dávila	Anatomía Patológica y Parasitología
Sr. Dr. Francisco Cousin	Bacteriología
Sr. Dr. Eustorgio Salgado V.	Medicina Operatoria
Sr. Dr. Francisco J. Barba	Farmacia y Toxicología
Sr. Dr. Pablo Arturo Suárez	Histología e Higiene
Sr. Dr. Alejandro S. Melo	Fisioterapia
Sr. Dr. Carlos R. Sánchez	Patología General y Semiología
Sr. Dr. J. Guillermo Torres	Anatomía, Fisiología Dental y Jefe de Disección
Sr. Dr. Eliezer Chiriboga	Prótesis Dental
Sr. Dr. Francisco Donoso R.	Patología y Terapéutica Dental
Sr. Dr. Manuel García	Clínica Dental

FACULTAD DE CIENCIAS POLITECNICAS Y DE APLICACION

Sr. Dn. Gabriel Noroña	Hidráulica Electrotécnica y Tracción Eléctrica
Sr. Dn. C. Arturo Martínez	Geometría Descriptiva, Caminos y Avalúos
Sr. Dn. Rafael Andrade R.	Geometría Analítica, Análisis Matemático 1ª y 2ª parte y Práctica de Hidráulica
Sr. Dn. Luis G. Tufiño	Astronomía, Geodesia y Física Superior e Industrial
Sr. Dn. Francisco Cruz M.	Mecánica Téorica e Industrial y Termodinámica
Sr. Dn. Carlos A. Alvarez	Ferrocarriles y resistencia de materiales
Sr. Dn. Francisco Maldonado	Topografía, Dibujo Topográfico y Trigonometría
Sr. Dn. Francisco Espinosa	Arquitectura (1º y 2º curso), Construcciones Civiles y Estereotomía
Sr. Dn. Carlos G. López	Túneles, Puentes metálicos y Construcciones de Hidráulica
Sr. Dn. Abel S. Troya	Puentes de Mampostería y Grafoestática

FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS, FISICAS Y NATURALES

Sr. Dr. Ernesto Albán Mestanza	Química Analítica Cualitativa y Cuantitativa teórica y practica y Mineralogía
Sr Dr. José Francisco del Corral	Química Cuantitativa Orgánica, Química Orgánica y Biológica
Sr. Dr. César Aníbal Espinosa	Química Inorgánica, Química Analítica Cualitativa Orgánica y Analítica Volumétrica
Sr. Dr. Emílio Reinoso L.	Química Industrial, Química Analítica Cualitativa, Geología y Metalurgía
Sr. Dn. José Nicolás Paredes	Botánica General y Sistemática
Sr. Dn. Manuel Sánchez P.	Algebra y Geometría generales y Dibujo
Sr Dn. Hugo Borja	Física y Zoología generales y Química Física.
Sr. Dn. Eduardo Borja	Profesor de Inglés
Sr. Dn. Simón Cárdenas	Profesor de Francés

Plan de Estudios y Reglamento de las Escuelas de Odontología

La Facultad de Medicina recibió, en la sesión del 16 de Febrero, el siguiente Plan de Estudios y Reglamento de las Escuelas de Odontología de la República, dictados por el Consejo Superior de Instrucción Pública.

NUMERO 4

El Consejo Superior de Instrucción Pública en cumplimiento al Decreto Legislativo de 21 de Octubre de 1920, el cual ordena que el Consejo Superior unifique los estudios de Odontología Latino-Americana;

ACUERDA:

Art. 1° Las Escuelas de Odontología establecidas las Universidades de la República, funcionarán anexas a las Facultades de Medicina.

Art. 2° Para matricularse en el curso de Odontología, es necesarío haber obtenido el titulo de Bachiller en Filosofía.

Art. 3° Los estudios de las materias correspondientes se harán en cuatro años escolares como sigue:

PRIMER AÑO	SEGUNDO AÑO
Anatomía	Patología
Fisiología	Bacteriología
Química inorgánica	Química orgánica
	Prótesis, primer curso.

TERCER AÑO	CUARTO AÑO
Terapéutica	Clínica Dental, 2° curso
Protesis, 2° curso	Anatomía Topográfica
Clínica Dental 1er curso	Cirugía estomatológica.

Art. 4° Las materias comunes con el estudio de Medicina, y que no tuvieren actualmente Profesores especiales en la Escuela Dental, serán dictadas por los profesores de aquella Facultad, de acuerdo con los programas generales; pero cuidando de intensificar los puntos relacionados con Odontología. Para obtener este fin, los programas serán formados por una comisión compuesta de los respectivos Profesores de Medicina y de los de Odontología. Los exámenes de estas materias se rendirán en los mismos Tribunales de Medicina.

Art. 5° Para los trabajos prácticos de Clínica y Prótesis, los alumnos se sujetarán a lo dispuesto en el Reglamento Interno de la Escuela Dental y a las prescripciones que el Cuerpo de Profesores juzgare convenientes.

Art. 6° La Junta Administrativa nombrará un Director ad-honorem y los demás empleados que creyere necesarios para la buena marcha de la Escuela.

Art. 7° En todo lo relativo a los exámenes, matrículas y derechos, los alumnos se sujetarán a lo dispuesto para los estudiantes de Medicina.

Art. 8° Los tribunales para la recepción de los exámenes de fin de curso, serán formados, para las materias comunes a los estudios de Medicina y Dentística, conforme a lo dispuesto en el Art. 4° y para las demás materias seran constituidos por el Decano o Subdecano de la Facultad o un comisionado de ella, y dos profesores de los cursos de Odontología, de los cuales uno será el catedrático de la materia del exámen.

Art. 9° Para obtener el título de Doctor en Cirugía Dental. se rendirán los respectivos exámenes de Licenciado y de Doctor.

Art. 10. Después de aprobado en los exámenes de los tres primeros cursos, el alumno presentará sus certificados y su título de Bachiller en Filosofía, a la Facultad de Medicina, a fin de que, con vista de ellos le declare apto para rendir los exámenes práctico y teórico do Licenciado que versarán sobre las materias estudiadas en los tres primeros años.

Art. 11 Después de aprobado en los exámenes de los cuatro cursos y habiendo obtenido el título de Licenciado, el alumno presentará su documentación y una tesis a la Facultad de Medicina, a fin de que ésta le declare apto para rendir los exámenes de grado previos al Título de Doctor en Odontología, que versarán sobre las asignaturas estudiadas durante todos los cursos.

Art. 12. Los exámenes prácticos de Grado, versarán sobre Prótesis para el Grado de Licenciado y sobre Clínica y Cirugía Dental, para el de Doctor. El tiempo de duración de estas pruebas,quedará a juicio del Tribunal, pero no podrá durar menos de una hora.

Art. 13. Los Tribunales para los exámenes de Grado estarán compuestos por el Decano o Subdecano o un comisionado, por un profesor de la Facultad de Medicina y tres profesores de los cursos de Odontología.

Art. 14 El Diploma lo expedirá la Facultad de Medicina, según la Fórmula existente en Secretaría y este título será el único que autorice el ejercicio profesional.

Art. 15. Los ecuatorianos que hubieren obtenido el Título de Dentista en el Exterior y que quisieren ejercer su Profesión en la República, se sujetarán a las disposiciones del Capítulo XI del Título III de la Ley Orgánica del Ramo.

Ar. 16. Para la enseñanza práctica se atenderá, gratuitamente. a las consultas del público, en el Gabinete Dental de la Universidad. Pero siempre que en los trabajos se emplearen materiales valiosos, el cliente abonará el costo de ellos, según la tarifa que señale la Junta Administrativa, de acuerdo con el Director de la Escuela. Este ingreso, que acrecerá a la Caja de la Universidad, se invertirá en el sostenimiento del Gabinete Dental.

Art. 17 En todo lo que no se hubiere previsto en este Reglamento, se procederá de acuerdo con las pres-

cripciones del Reglamento de la Facultad de Medicina y del General de la Universidad.

Art. 18. Este acuerdo principiará a regir desde el curso escolar de 1921 a 1922, y desde entonces quedarán derogados todos los Acuerdos que se opusieren al presente.

Dado en Quito, a 2 de febrero de 1921.

El Presidente,

Pablo A. Vásconez.

El Secretario,

Augusto Egas.

Quito, a 3 de febrero de 1921.

Es copia.— El Secretario del Consejo Superior,

Augusto Egas.

De acuerdo con el Plan General de Estudios, la *Escuela Dental de la Universidad Central* ha dictado los siguientes reglamentos.

REGLAMENTO INTERNO DE LA ESCUELA DENTAL DE QUITO

Artículo 1°.—Todos los alumnos harán, por turno semanal, el servicio de extracciones, de 8 a 10 a. m.

Art. 2°—Para iniciar los trabajos prácticos en las diversas clínicas, los alumnos deben presentarse provistos del instrumental necesario, indicado previamente por cada profesor, el cual será revisado escrupulosamente.

Art. 3°—Los trabajos obligatorios de cada clínica, tanto técnicos como prácticos, SON INDISPENSABLES PARA TENER DERECHO A EXAMEN, y deberán estar todos terminados el 1° de Junio.

Art. 4°—Para los trabajos técnicos y prácticos de los alumnos, la Escuela proporcionará el material de que disponga. Los metales preciosos, como oro y platino, y los otros materiales que no tenga la Escuela, se proporcionará cada alumno.

Art. 5°—Los alumnos usarán permanentemente en la Clínica de Operatoria, blusa blanca, y delantal del mismo color en las demás clínicas.

Art, 6°—Cada Profesor tomará nota exacta de la asistencia de sus alumnos a las clases. En la computación de las faltas para la pérdida del año, se estará a lo dispuesto en el Art. 31 del Reglamento General de la Facultad.

Art. 7°—Los alumnos del 4° año, a indicación del Director, harán un turno semanal para facilitar el servicio de las clínicas de Operatoria y Prótesis.

Art. 8°—Inmediatamente después de terminado el trabajo de un enfermo, el alumno deberá presentarlo al profesor o al ayudante que éste designe, para la calificación del trabajo. El ayudante dejará constancia de la obra realizada, en un libro especial, para los efectos de la estadística.

Art. 9°—Los precios que se cobran por trabajos dentales en la Escuela, corresponden sólo al valor de los materiales empleados en éllos. Indicado el precio por el Profesor, el cliente lo PAGARA POR ANTICIPADO y obtendrá un recibo que le servirá en caso de reclamo.

Art. 10°—Para cualquier clase de reclamos, el público podrá dirigirse al Director o al Profesor de la Clínica respectiva.

Art. 11°—Ninguno de los alumnos podrá practicar trabajos dentales, sino del género de aquellos a los que esté facultado por el Profesor respectivo.

Si un alumno ejecutare arbitrariamente o en malas condiciones algún trabajo, el Profesor juzgará si es del caso que aquel reintegre de su propio peculio, el valor del material invertido.

Art. 12°—Es prohibido sacar cualquier instrumento o material de la Escuela, sin permiso del Director.

Art. 13°—Es absolutamente prohibido a los alumnos:

1° Recibir para sí, el dinero que paga el público;

2° Hacerse remunerar servicios profesionales de cualquier clase que sean; y

3° Prestar atención profesional fuera del establecimiento.

Cuando un alumno incurriere en alguna de estas faltas, el Director de la Escuela Dental pondrá el hecho en conocimiento del Decano de la Facultad, para que esta autoridad proceda a reconvenir al estudiante cul-

pable; en caso de reincidencia, el Decano dará aviso de la contravención al Intendente de Policía, para la sanción legal.—Si a pesar de estas medidas insistiese un estudiante en faltar a las prescripciones en referencia, la Facultad procederá a expulsarle de la Escuela Dental.

Art. 14°—En todo lo que no se hubiere previsto en este Reglamento, se procederá de acuerdo con las prescripciones del Reglamento de la Facultad de Medicina y del General de la Universidad.

Quito, Marzo de 1921.

GABINETE DE ODONTOLOGIA

Trabajos técnicos y prácticos de Clínica Dental Operatoria (Reg. Int. art. 3°)

SEGUNDO AÑO

50 Extracciones con anestesia.
5 Cortes longitudinales y transversales de los distintos grupos de dientes.
20 Preparaciones de distintas cavidades en dientes extraídos.
2 Orificaciones y 2 incrustaciones de oro en dientes extraídos.
10 Tratectomías en pacientes.
15 Amalgamas de plata de 1° y 2° grado en pacientes.

TERCER AÑO

Todos los trabajos se hará en pacientes

22 Extracciones con anestesia.
25 Amalgamas de plata.
5 Orificaciones con porcelana sintética.
5 Orificaciones e incrustaciones de oro.
5 Tratamientos parapulpares.
10 Pulpectomías.
1 Redacción de dos historias clínicas de enfermos de afecciones buco-dentarias asistidos en la clínica.

CUARTO AÑO

25 Extracciones con anestesia.
10 Orificaciones o incrustaciones de oro.
5 Obturaciones con porcelana sintética.

50 Amalgamas de plata.
10 Pulpectomías.
5 Tratamientos parapulpares.
1 Redacción de dos historias clínicas de enfermos de atecciones buco-dentarias asistidos en en la Clínica.

NOTAS.—Los trabajos para ser válidos deberán ser visados por el Profesor de la asignatura o por el ayudante de Clínica.

—No se encargará de la asistencia de enfermo s al Alumno que no haya presentado la colección completa de instrumentos necesarios para trabajar en la Clínica

—Se recomienda a los alumnos la exactitud en las citas para asistir a los enfermos, cuidando en cada caso de anotar el día y hora en que debe volver el paciente.

—Los alumnos deben cuidar de la limpieza y desinfección de sus instrumentos, después de asistir a cada caso.

—Todos los trabajos deberán ser realizados en la sala de Clínica de la Escuela, y bajo ningún pretexto podrá el alumno recibir remuneración alguna del cliente.

—Para la asistencia a los enfermos en la Clínica, los alumnos deberán vestir saco o blusa blanca.

EL DIRECTOR.

GABINETE DE ODONTOLOGIA

PROFESOR DOCTOR

MANUEL GARCIA

Lista de instrumentos que se exigen a los alumnos de 2°, 3° y 4° año, para la Clínica Operatoria Dental, (véase el art. 2° del Reglamento Interno).

1 Máquina dental
2 Docenas de fresas (surtidas)
1 Angulo recto, o contra-ángulo
1 Docena de fresas para ángulo
1 Jeringa de aire
1 Jeringa de agua
1 Lámpara para alcohol

1 Cristal para cemento
1 Espátula para cemento
3 Limas de separar, Nos. 00, 0 y 1
2 Cinceles de esmalte
2 Extractores de tártaro
2 Excavadores de cuchareta
2 Instrumentos para obturaciones plásticas
1 Mortero con mango
1 Surtidor de discos y puntas de carborundun
1 Porta discos
1 Paquete de sondas para canales N° 1
1 Paquete de extractores de nervio
1 Paquete de limpiadores de canales (surtidos)
1 Caja de escobillas
1 Caja de tiras de pulir
1 Caja surtida de discos de pulir
1 Alicates universales
1 Libreta de papel de articular
1 Botella para mercurio
1 Algodonera
1 Caja estuche para instrumentos
1 Martillo orificador automático
4 Puntas para orificar
2 Mangos para puntas de orificar
1 Par de tijeras para oro
1 Mica en hojas
1 Rollo de cofferdam
1 Forceps de perforar caucho
1 Carrete de seda
1 Bridas para caucho
4 Clamps
Forceps porta-clams
2 Pesas para cofferdam

CLINICA DENTAL QUIRURGICA

Servicio de extracciones (Reglamento Interno art. 1°).

Lista de instrumentos que se exigen a los alumnos que hacen el servicio de esta Clínica.

1 Jeringa hipodérmica
1 Bisturí

1 Espejo de boca
1 Explorador
1 Pinza para algodón

El Director.

TARIFA PARA LOS TRABAJOS PRACTICOS DEL GABINETE DE ODONTOLOGIA

CLINICA DENTAL

Extracciones sin anestesia	gratis	
Curaciones en general	„	
Obturaciones con cemento	„	
Tartrectomías	„	
Consultas	„	
Extracciones con anestesia	S/. 0,50	c/u.
Obturaciones con porcelana síntética	„ 2,00	„
Obturaciones con amalgama de plata	„ 2,00	„
Obturaciones con oro en cilindros (grano de oro)	„ 5,00	„
Obturaciones con oro fundido (grano de oro)	„ 3,00	„

CLINICA DE PROTESIS

Dentadura parcial (cada diente)	S/. 2,00
Dentadura completa, superior o inferior	„ 15,00
Dentadura completa, superior e inferior	„ 30,00
Piezas metá icas o puentes (cada pieza)	„ 6,00
Coronas Richmond	„ 6,00
Coronas Davis o Logan	„ 5,00
Facetas para puente	„ 2,00

El Director.

Fallecimiento del Dr. Mariano Peñaherrera E.

El día 3 de marzo falleció el Sr. Dr. Dn. Mariano Peñaherrera E., prestigioso facultativo, que desempeñó por muchos años, el cargo de Profesor de Medicina Legal.

El Sr. Dr. Peñaherrera fue, también, Decano de la Facultad de Medicina.

Con motivo de su sensible fallecimiento se dictaron los siguientes Acuerdos:

La Junta Administrativa de la Universidad Central; con motivo de la muy sensible muerte del Sr. Dr. Mariano Peñaherrera E., profesor jubilado de Medicina Legal,

ACUERDA:

Dejar constancia de la perdida que es para la Universidad Central, la desaparición del ilustrado Profesor;

Que los funerales se hagan por cuenta del Establecimiento;

Colocar una lápida en su tumba; e

Izar a media asta y por tres días la bandera de la Universidad.

Dado en el Salón de sesiones, en Quito, a 3 de marzo de 1921.

El Rector, *C. M. Tobar y Borgoño.*—El Secretario, *Catón Cádenas.*

La Facultad de Medicina, Cirugía y Farmacia de la Universidad Central, profundamente apenada por el fallecimiento del meritísimo Sr. Dr. Mariano Peñaherrera E., Profesor jubilado de Medicina Legal,

ACUERDA:

1°. Dejar constancia de su intenso pesar por tan doloroso acontecimiento, y de la pérdida que para ella significa el fallecimiento de tan ilustre Profesor,

2°. Concurrir en corporación al traslado del cadáver, e invitar para ese acto a los Profesores de la Universidad, a los funcionarios públicos y a los estudiantes, y

3°. Comisionar al Sr. Dr. Carlos Alberto Arteta G., Decano de la Facultad, para que a nombre de élla exprese sus sentimientos en el momento de la inhumación y deposite en la tumba del fallecido una corona.

Dado en el Salón de sesiones, a 3 de marzo de 1921.

El Decano, *Carlos Alberto Arteta.*—El Secretario, *Catón Cárdenas.*

La Facultad de Jurisprudencia y Ciencias Sociales, reunida en sesión extraordinaria, con motivo del fallecimiento del Sr. Dr. Mariano Peñaherrera E., profesor jubilado de Medicina Legal;

ACUERDA:

1°. Expresar el profundo pesar que ha causado a los miemdros de élla, la muerte del distinguido Profesor;

2°. Concurrir en corporación e invitar al traslado del cadáver; y

3°. Comunicar este Acuerdo al señor Decano de la Facultad, Dr. Víctor Manuel Peñaherrera.

Dado en el Salón de sesiones: en Quito, a 3 de marzo de 1921.—El Subdecano, *Agustín Cueva*.—El Secretario, *Catón Cárdenas*.

DISCURSO

pronunciado por el señor doctor Carlos Alberto Arteta, a nombre de la Facultad de Medicina de la Universidad Central, en el momento de la inhumación del cadáver del señor doctor Mariano Peñaherrera E.

Señores:

El afecto es el motivo primordial de la vida psíquica, la razón de ser de todas las vinculaciones, y al rededor de ese sentimiento gira la naturaleza humana en sus múltiples modalidades, constituyendo así el principio y fin de los anhelos y fatigas de la existencia. Sin este estímulo fundamental, que despierta en nosotros reacciones de interés, las personas y los objetos no valdrían nada y las funciones intelectuales no servirían sino para divagar en el campo de estériles contemplaciones.

Ese mismo sentimiento, tan noblemente filantrópico, nos tiene congregados en este momento para cumplir con el penoso y a la vez sagrado deber de depositar las flores del más cariñoso recuerdo en el sarcófago recientemente abieto que va a recibir los despojos del señor doctor don Mariano Peñaherrera, cuyo deceso

constituye la pérdida de uno de los cultores más preclaros que han honrado la aulas universitarias, y del que supo ser modelo de ciudadanos y ejemplar padre de familia.

Quisiera reseñar detalladamente la vida y obras de este varón ilustre, siquiera en las dos más apreciables fases de su funcionalidad mental y altruista: la Cátedra y la labor profesional; pero ni las circunstancias, ni mi ánimo, ni la tétrica amargura del recinto, me permiten formar ese largo capítulo cuyas páginas servirán de saludable y ejemplar enseñanza. Desearía, por lo menos, hacer la apologia del Maestro en frases dignas de él y que mantengan constante la reverente atención del auditorio.

Los hombres y los acontecimientos valen tanto, cuanto más nos impresionan. Si hemos de juzgar, pues, del señor Peñaherrera por la profunda y general sensación de sufrimiento que ha causado la noticia de su muerte, diremos que el extinto fue eminente por su saber y su virtud.

El justo, ha dicho Eurípides, es el que vive para su prójimo, no para sí. Peñaherrera fue justo ya que no hizo otra cosa, en el curso de su proficua existencia, que regar el bien por todas partes comprendiendo que la más noble de las virtudes es la abnegación y el sacrificio por los semejantes, posponiendo el bienestar individual al bien común.

Luchador insigne de la Ciencia, con su cultivado talento, dióse cuenta de la noble misión que está llamado a desempeñar el médico, y la ejerció con la austera virtud de los estoicos, por su temperamento altamente moral, por su inflexible lógica que fue la norma de toda su vida, tan llena de beneficios para los otros, tan a conciencia para sí. Criterio claro para concebir el bien y voluntad firme para ejecutarlo con imperativo categórico.

El señor doctor Peñaherrera, empezó desde niño a distinguirse de sus compañeros por su magnífico talento, su bondad a toda prueba y su incansable constancia para el estudio y el trabajo. En todos sus exámenes obtuvo las más altas calificaciones y sus grados fueron lucidos. El honroso puesto de Profesor de Medicina Legal y Deontología Médica, le fue distinguido como premio al triunfador en un torneo de oposición con inteligentes e ilustrados colegas. Su competencia

fue comprobada posteriormente en el desempeño de su cargo con sus eruditas lecciones y conferencias de Medicina Forense que, coleccionadas algunas de ellas por el autor, se han publicado para ilustración de todos los cultivadores de tan útil disciplina. Su obra «Estudio sobre Legislación Ecuatoriana y Medicina Legal», mereció encomios entusiastas del primer Congreso Médico Ecuatoriano y la aprobación unánime de casi todas sus conclusiones. Igualmente los comentarios de la pren- y de los hombres de ciencia, le han sido justicieramente favorables.

La Moral Médica no sólo enseñó en la Cátedra con sus luminosas conferencias, sino también y, mayormente, con su ejemplar conducta en la práctica profesional.

Si la humanidad es un gran ser colectivo, como alguien lo dijo, debemos todos, siguiendo las huellas del muerto, obrar en beneficio de esta íntima y fraternal comunidad. «La ilustración y el amor son los más poderosos neutralizadores de la guerra».

El señor doctor Peñaherrera, contribuyó también de manera eficaz a aclarar puntos oscuros en la Ciencia del Derecho, puesto que es el Médico Legista a quien toca dilucidar muchas cuestiones de Criminología, que, con el desarrollo de las escuelas positivistas, tiende a convertirse, modernamente, en una rama de la Medicina

Una de las cualidades que adornaban al eximio doctor Peñaherrera, fue aquella que tanta falta hace a la mayor parte de las personas indudablemente inteligentes, la ecuanimidad, esa especie de equilibrio o ley de gravedad moral, que mantiene a quienes la poseen en un justo medio, que pensando las razones en pro y en contra, por la intuición y la demostración, se deciden a obrar con pleno conocimiento y con seguridad del éxito.

Maestro, compañero y amigo, al dejarte el postrero adiós a nombre y representación de la Facultad de Medicina y Farmacia, me inclino respetuoso ante tu tumba que proyectará la luz de tus nobles virtudes y fructíferas enseñanzas.

Seguirás viviendo en la urna cineraria de nuestros recuerdos, que la muerte no es sino la última de las manifestaciones de la vida individual.

Descansa tranquilo en ese profundo y largo dormir sin ensueños ni pesadillas, hasta pronto que, como de-

cía Rabelais, nos dará e tmbién a nosorros el último, y dulce, el deseado abrazo la vieja tierra a la cual llamamos sepultura.

Exámenes de Grado

Enero—Marzo de 1921

Facultad de Jurisprudencia

De Doctor:	Sr Pedro L. Núñez.....	25 de Eebrero	(1.1.1.1.1.)
,,	Sr. Augusto Egas	16 de Marzo	(1.1.1.1.1.)
De Licenciado:	Sr. Julio Salvador L.....	11 de Febrero	(1.1.1.1.1.)

Facultad de Medicina

De Doctor.	Sr. Luis F. Merlo	26 de Enero	(1.1.1.1.1.)
,,	Sr. Luis A. Sojos........	29 de Enero	(1.1.1.1.1.)
,,	Sr. Sergio Lasso M.......	8 de Marzo	(1.1.1.1.1.)
De Licenciado:	Sr. Luis F. Tamayo......	15 de Febrero	(1.1.1.1.1.)
,,	Sr. Rafael Terán C.	25 de Febrero	(1.1.2.2.2)
,,	Sr. Benjamín Bravo A....	10 de Marzo	(1.1.1.1.1.)
,,	Sr. Alfonso M. Almeida...	12 de Marzo	(1.1.1.1.1.)
,,	Sr. Julio E. Paredes......	14 de Marzo	(1.1.1.1.1.)

CURSO LIBRE

ACERCA DE LOS LÍMITES DEL ECUADOR CON EL PERÚ

El Rector de la Universidad, Sr. Dr. Carlos M. Tobar y Borgoño inició un curso libre acerca de los límites ecuatoriano–peruanos, el día 21 del mes de marzo.

Los alumnos inscritos, voluntariamente para seguir el curso fueron 78.

Como la asistencia era libre y el curso público, a la Universidad acudió, además, un selecto auditorio.

Las conferencias del curso se dieron de acuerdo con el siguiente

PROGRAMA

del curso libre que acerca de los límites del Ecuador con el Perú, se dictarán los días miércoles y viernes, de 5 a 6 de la tarde, en la Universidad Central

I

El Tratado de 1829, base jurídica de los derechos de Colombia sobre los territorios de la Región Oriental; fue un tratado de límites y no sólo de paz, como pretende el Perú. Antecedentes del Tratado, causas de la guerra Colombo peruana que terminó en Tarqui; constituciones colombianas; declaraciones del Gobierno colombiano; ley de división territorial de 1824; controversias de 1826, 1827 y 1829. Convención sobre límites no aceptada por Colombia. Convenio de Girón; conferencias de Guayaquil. Preliminares del Tratado de 1829; ignoraron los negociadores la cédula de 1802. Armisticio de Guayaquil. A qué límites se refirió el Art. V del Tratado. Para interpretar un tratado internacional se han de tomar en cuenta los antecedentes de las negociaciones y la intención de los contratantes. Aplicación de los principios generales del Derecho a este respecto. Valor de las actas protocolizadas para determinar el alcance de un convenio internacional.

II

La Presidencia de Quito; límites entre los Virreinatos de Nueva Granada y Lima. Cédulas de erección y delimitación. El descubrimiento, catequización y conquista del Oriente ecuatoriano por la Presidencia de Quito. Régimen de división territorial y de régimen jurisdiccional y administrativo en las Indias españolas. Documentos españoles que manifiestan que la Región Oriental perteneció a la Presidencia de Quito.

III

La cédula eclesiástica de 1802; sus antecedentes. Informes de Requena; contradicciones y falsedades de éstos. Si la Independencia no se hubiese realizado, la cédula habría sido expresamente abrogada por carecer de todo valor jurídico. La cédula no desmembró terri-

torios, sólo separó jurisdicciones. Este no fue el sólo ejemplo de separaciones de esta clase en la vida colonial.

IV

La cédula de 1802 no fue cumplida: prueba de esta aseveración. Gobierno de Maynas; Comandancia de Jaen, de Quijos, de Macas. Tumbes, Guayaquil: cédulas de 1803 y de 1819. La Presidencia de Quito conservó el dominio de Quijos y el de Maynas después de 1802. Estudio respecto de Jaen de Bracamoros. Moyobamba y Lamas.

V

Independencia. El grito de 1809 en Quito. Independencia de Maynas. El principio del *uti possidetis* de 1810. Su valor en el Derecho americano y en especial en el problema de límites entre el Ecuador y el Perú.

VI

El Ecuador es sucesor de Colombia en cuanto a los derechos y obligaciones originados en el tratado de 1829. Los límites ecuatorianos reconocidos por España en el tratado de 1840. Opiniones de Humboldt y Osculati. Al Ecuador le corresponde el dominio del Oriente y el derecho de ejercer la posesión en él. Tratado Noboa-Pando de 1832, no fueron canjeadas las ratificaciones. Actitud del Ecuador en el conflicto entre Chile y la Unión Perú-Boliviana.

VII

Negociaciones Valdivieso-León y Daste-Charun. Presencia del Ministro colombiano Cuervo en aquellas. Asoma en la discusión la cédula de 1802. La Legación Cavero. Nota colectiva de los Ministros colombianos en Lima. La convención brasileño-peruana de 1851. Declaraciones del Congreso de 1853 y del de 1857. Tratado de 1860. Los límites colombo-ecuatorionos en 1861: el juicio ante el Gobierno chileno.

VIII

La guerra del Pacífico y el Presidente Veintimilla. Tratado Espinosa-Bonifaz. Tratado Herrera-García;

antecedentes de éste último; la línea adoptada. Memorias del Ministro Elmore. Actitud del Perú posterior al Tratado. Tensión de 1894. Tratado tripartito de Lima.

IX

Ei arbitraje español. El alegato del señor Herrera y el del señor Pardo y Barreda. La cuestión acerca de la quebrada seca de «Zarumilla». Larga suspensión del juicio arbitral; discusiones respecto de la naturaleza del arbitraje. Legaciones de los señores Souza y Porras. Resucita el proyecto de arbitraje; historia de ello; ofrecimientos del Ministro Cornejo al respecto. Visita el Ecuador y el Perú el Comisario regio español Menéndez-Pidal. Tratado Tobar-Río Branco. *Modus vivendi* de 1902. El Protocolo Valverde-Cornejo-Menéndez-Pidal acerca del *statuo-quo*, de las respectivas posiciones. Misión Valverde en el Brasil.

X

El alegato del Dr. Vásquez y el de los señores Cornejo y Osma. El protocolo Pedemonte-Mosquera en tela de juicio. Su autenticidad, sus alcances. Fracaso del arbitraje español, causas. Línea llamada Menéndez-Pidal; línea del Consejo de Estado Español, modificaciones pretendidas por el Perú.

XI

Sucesos de 1910. Retiro del Ministro Leguía Martínez de Quito. El Protocolo relativo al *statuo-quo* quita todo valor *ante juris* a los avances de hecho del Perú. La mediación de las potencias americanas, Reanúdanse las negociaciones diplomáticas. El Presidente Billinghurst y la revolución del General Benavides. Tratado colombo-ecuatoriano de 1916; justa interpretación de la parte final del art. 1°.: no derogó el art. 26 del tratado de 1856.

XII

Resumen y conclusiones. Esperanzas y desilusiones. Política ecuatoriana y política peruana en el Oriente. Lo que necesitamos hecer: caminos, colonización; lo que necesitamos no hacer; gritar menos y obrar más. Nuestra ineficacia en la diplomacia, causas de dicha ineficacia.

Curso rápido de Estadística

El Estado Mayor General del Ejército resolvió levantar el censo de la Capital, con el personal de Oficiales de la 1ª Zona Militar. Para el efecto de la realización, se comisionó al Sr. Coronel Jefe de la 1ª Zona, quién se dirigió a muchas instituciones, entre éllas la Universidad, solicitando cooperación, ayuda y propaganda en favor de la patriótica labor resuelta por el Estado Mayor.

El Consejo de Extensión Universitaria, de acuerdo con el Sr, Jefe de Zona, organizó un curso rápido de Estadística, con el objeto de contribuír a la preparación del personal de Oficiales que debía realizar el censo. Las clases del curso se encomendaron al Sr. Dr. Dn. Manuel B. Cueva G., Profesor de Estadística en la Facultad de Jurisprudencia y Ciencias Sociales.

Las clases se inauguraron el 14 de Marzo, y se dictaron de acuerdo con el siguiente

PROGRAMA

para el curso libre de Estadística, con motivo de la formación del Censo de la ciudad de Quito

CAPITULO I

Concepto de la Estadística.—Las tres operaciones fundamentales de la Estadística.—Observación y recolección de datos.—Análisis cualitativo; normas.—Análisis cuantitativo; dato estadístico; condiciones del mismo.—Recolección directa.—Procedimientos de recolección; cédulas individuales y cédulas de familia.—Normas para la confección de cuestionarios.

CAPITULO II

Crítica de recolección.—Criterios para juzgar acerca de la exactitud de los datos.—Errores personales; causas que los producen.—Crítica de origen, de interpretación, de sinceridad, de exactitud.

CAPITULO III

Demografía.—La población y sus aspectos estático y dinámico.—El censo; su importancia y objeto.—Población absoluta, relativa y específica.—Población de hecho y de derecho —Datos qne deben ser recogidos·—Epoca para la formación del censo.—Trabajos prelimi nares a la verificación del mismo.— Crítica de los boletines de censo empleados en otros países.—Confección de boletines y cédulas para la formación del censo de Quito.—Organización de los trabajos·—Deberes de las personas que intervengan en la formación del censo.

EXTENSION UNIVERSITARIA

CONSEJO DE EXTENSION PARA 1921:

PRESIDENTE:	Dr. C. M. Tobar y Borgoño.
VICEPRESIDENTE:	Dr. Homero Viteri Lafronte.
VOCALES:	Sr. Dr. Alejandro S. Melo.
	Sr. Dr. Ernesto Albán Mestanza.
	Sr. Dn. Gabriel Noroña.
	Sr. Dn. Eduardo Salazar Gómez.
	Sr. Dn. Eduardo Egas M.
	Sr. Dn. Gustavo Buendía.
	Sr. Dn. Francisco Arellano.
	Sr. Dn. Luis R. Núñez.
SECRETARIO:	Sr. Dr. Catón Cárdenas.

Conferencias

Las Conferencias de Extensión han sido, relativamente, pocas. El Consejo tuvo en cuenta el entusiasmo de las asociaciones estudiantiles por organizar series de conferencias y, con el propósito de no recargar demasiado el número de éstas, resolvió restringir las que tenía preparadas.

Entre las conferencias de Extensión, merecen consignarse, especialmente, las de los Señores Luis F. Veloz y José María Velasco I.

El Sr. Luis F. Veloz, Profesor del Instituto Nacio-

nal Mejía, dió una muy aplaudida conferencia acerca de arte, en el Teatro Sucre. En la pantalla se proyectaron más de cincuenta hermosísimas obras maestras del arte universal.

La conferencia del Sr. Velasco fue dedicada a la personalidad política del Presidente Rocafuerte y fue dedicada a los alumnos de la Escuela Militar.

Hay que anotar, además, que el *Consejo*, por insinuación del Sr. Ministro de Guerra y Marina, acordó que se dieran unas cuantas conferencias para explicar todo lo concerniente a la Ley de Servicio Militar Obligatorio.

Dichas conferencias fueron dadas: por el Sr. Eduardo Egas M., en la Sociedad «Artística Industrial del Pichincha»; por el Sr. Eduardo Salazar G., en las Sociedades de Preceptores de Quito, y, por el Sr. Gustavo Buendía en el «Centro Católico de Obreros».

Conferencias de Puericultura

El *Consejo de Extensión* organizó, de acuerdo con algunos Profesores de la Facultad de Medicina, una serie de conferencias de Puericultura, dedicándola a las distinguidas damas que componen la «Sociedad de la Gota de Leche».

Las conferencias, que alcanzaron notable éxito, se dieron según el siguiente

PROGRAMA

DE CONFERENCIAS DE PUERICULTURA

El 17 de Febrero, el Dr. Isidro Ayora.—La futura madre y el recién nacido.

El 24 de Febrero, el Dr. Enrique Gallegos A.—La leche de la madre de la nodriza y la lactancia artificial.

El 10 de Marzo, el Dr. Alberto Rivadeneira.—El destete y la alimentación durante la segunda infancia.

El 17 de Marzo, el Dr. Carlos García Drouet.—Los desarreglos digestivos en el niño y especialmente en el niño que mama.

El 31 de Marzo, el Dr. Pablo Suárez.—Mortalidad y natalidad infantil.

El 7 de Abril, el Dr. Alejandro Melo.—La educación física en la primera y segunda infancia.

El 17 de Abril, el Dr. Carlos A. Arteta.—El desarrollo del sistema nervioso durante la infancia.

El 21 de Abril. el Dr. Antonio I. Bastidas.—Herencias patológicas y de generación.

El 28 de Abril, el Dr. Aurelio Mosquera.—Protección de la niñez contra las enfermedades infecciosas.

El 5 de Mayo, el Dr. Luis G. Davila.—Protección social de la infancia.

Nota.—Las conferencias se darán en las fechas indicadas, de 5 a 6 de la tarde, en el salón de actos de la Universidad Central.

La entrada será libre y no se pasarán invitaciones personales.

Se invita especialmente a las señoras a concurrir a las conferencias.

Anales de la Universidad Central

Los Anales de la Universidad Central aparecerán cada tres meses, en cuadernos de 250 a 300 páginas.

Para la numeración del presente volumen se ha tenido en cuenta todos los tomos y números publicados anteriormente, con el deseo de simplificar años, series, nuevas series &.

Los Profesores de las Facultades Universitarias han acordado el orden en que deben publicar sus trabajos y se ha garantizado así la regularidad en la aparición de la revista.

En el número correspondiente al segundo trimestre de 1921, se publicarán trabajos de los siguientes Profesores:

DE JURISPRUDENCIA

Dr. Homero Viteri Lafronte.
Dr. Alberto Larrea Ch.
Dr. Manuel R. Balarezo.
Dr. Manuel B. Cueva G.

DE MEDICINA, FARMACIA Y ODONTOLOGÍA

Dr. Eliezer Chiriboga.
Dr. Manuel García.
Dr. Luis A. Ribadeneira.
Dr. Francisco Donoso.
Dr. Luis G. Dávila.
Dr. Carlos García Drouet.

DE LAS FACULTADES DE CIENCIAS

Sr. Manuel T. Sánchez.
Sr. Francisco Maldonado.
Sr. Luis G. Tufiño.
Sr. Gabriel Noroña.

AVISO IMPORTANTE

La Universidad de Quito, con el objeto de fomentar sus Museos de zoología, botánica, mineralogía y etnografía, ha resuelto establecer cambios con quienes lo soliciten; y á este fin, estará pronta á enviar á los Museos públicos ó privados, que se pusiesen en correspondencia con ella, ejemplares de fauna, flora, etc. ecuatorianos en vez de los extranjeros que se le remitiesen.

Quien, aceptando esta excelente manera de enriquecer sus Museos, quisiese un determinado ejemplar ó una determinada colección, v. g.: una ornitológica, etc., diríjase al

"*Señor Rector de la Universidad Central del Ecuador.*

Quito"

ó al

"*Señor Secretario de la Universidad Central del Ecuador.*

Quito".

AVIS IMPORTANT

L' Université de Quito, désirant accroître ses Musées de zoologie, botanique, minéralogie et ethnologie, s' est proposée de se mettre en relation avec les divers Musées d' Europe qui voudraient faire ses échanges de collections, etc. A ce propos, elle est toute disposée d' envoyer aux Musées, publics ou particuliers, qui se mettront en rapport avec elle, des exemplaires de la faune, de la flore, etc. équatoriennes, en échange des exemplaires étrangers qu' on voudrait bien lui envoyer.

Les personnes qui, voulant accepter cette excellente manière d' enrichir leurs Musées, desiréraient tel ou tel exemplaire, telle ou télle collection, par exemple, une collection ornithologique, n' ont que s' adresser à

"*Mr. le Recteur de l' Université Centrale de l' Equateur.*

Quito"

ou à

"*Mr. le Secrétaire de l' Université Centrale de l' Equateur*

Quito"



AVISO

Los *Anales de la Universidad Central* se publicarán cada tres meses en cuadernos de 250 á 300 páginas.

La responsabilidad por las ideas y doctrinas expuestas en los *Anales* corresponde exclusivamente a los autores.

Los "Anales" publicarán una nota bibliográfica, más ó menos detallada, de todas las publicaciones que se envíen á su redacción.

Les publications envoyées à la Rédaction des "Anales", seront l'objet d'une notice bibliographique plus ou moins detaillée.

VALOR DE LA SUSCRIPCION

Suscripción adelantada por un tomo, ó sea un semestre	$ 1,00
Número suelto	0,50

barcode inside